

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
1. Juni 2017 (01.06.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/089420 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
B26D 7/18 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/078590

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. November 2016 (23.11.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 223 108.9
23. November 2015 (23.11.2015) DE
10 2015 223 110.0
23. November 2015 (23.11.2015) DE
10 2016 209 337.1 30. Mai 2016 (30.05.2016) DE

(71) Anmelder: **KOENIG & BAUER AG** [DE/DE]; Friedrich-Koenig-Str. 4, 97080 Würzburg (DE).

(72) Erfinder: **BORMANN, Gunar**; Hauptstr. 22, 01737 Oberhermsdorf (DE). **NAUMANN, Johannes**; Moritzburger Str. 47, 01689 Weinböhla (DE). **REBER,**

Jörg; Karl-Laux-Str. 56, 01219 Dresden (DE). **FUCHS, Eberhard**; Niederhabbach 18, 51789 Lindlar (DE). **KLAWITTER, Kay**; Meraner Straße 24, 01217 Dresden (DE).

(74) Anwalt: **KOENIG & BAUER AG**; Lizenzen - Patente, Friedrich-List-Str. 47, 01445 Radebeul (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR PROCESSING SUBSTRATES

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BEHANDELN VON SUBSTRATEN

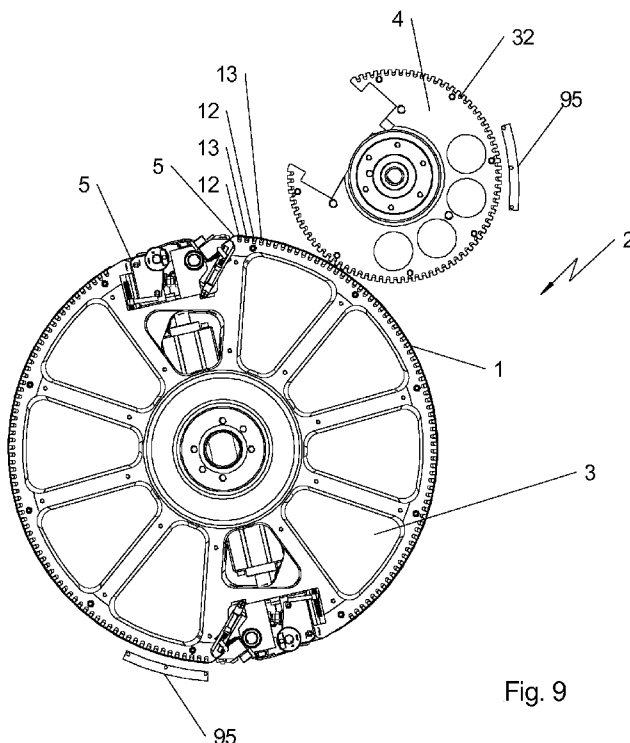


Fig. 9

(57) Abstract: The invention relates to a device and a method for processing substrates using a separation system. The problem addressed by the invention is that of providing a device and a method for processing substrates, which permit the separation of processed substrates into one or more waste parts and at least one useful part. In particular, the object of the invention is that of providing a device and a method, which have improved flexibility, for processing substrates. The problem is solved in that: the separation system (2) comprises a transport cylinder (3) and a stripping cylinder (4) associated therewith; the transport cylinder (3) has first openings (12) and a detachably secured pick-up element (5) comprising depressions in which holes are formed, at least one hole covering at least one first opening (12); and the stripping cylinder (4) has a detachably secured pick-up element (5) with protruding regions that correspond to the depressions.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Behandeln von

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Substraten mit einer Trenneinrichtung. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Behandeln von Substraten zu schaffen, mit der eine Trennung von bearbeiteten Substraten in ein oder mehrere Abfallteile und mindestens einen Nutzen ermöglicht wird. Insbesondere liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Behandeln von Substraten zu schaffen, die eine verbesserte Flexibilität aufweist. Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Trenneinrichtung (2) einen Transportzylinder (3) und einen diesem zugeordneten Ausbrechzylinder (4) umfasst und der Transportzylinder (3) erste Öffnungen (12) und einen lösbar fixierten Aufzug (5) mit Vertiefungen aufweist, in denen Durchbrechungen ausgebildet sind und mindestens eine Durchbrechung mindestens eine erste Öffnungen (12) überdeckt, und der Ausbrechzylinder (4) einen lösbar fixierten Aufzug (5) mit erhabenen Bereichen aufweist, die mit den Vertiefungen korrespondieren.

Vorrichtung und Verfahren zum Behandeln von Substraten

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Behandeln von Substraten mit einer Trenneinrichtung, mit der bearbeitetes Substrat in mindestens ein Abfallteil und mindestens einen Nutzen trennbar ist. Als Substrate werden insbesondere bogenförmige verstanden, die vorzugsweise bedruckbar oder bedruckt sind. Derartige Substrate werden durch einen oder mehrere Bearbeitungsvorgänge bearbeitet, wie z.B. durch Bedrucken und/oder Beschichten und/oder Lackieren und/oder Schneiden und/oder Stanzen und/oder Prägen und/oder Rillen und/oder Perforieren.

Aus der DE 40 13 116 A1 ist ein Verfahren zum Stapeln flacher Zuschnitte aus Karton oder dergleichen bekannt, bei welchem die Zuschnitte auf einem ersten Förderer herankommen, von einem zweiten Förderer mit gleicher Förderebene und zeitweise gleicher Fördergeschwindigkeit übernommen und in mindestens einem linearen Schuppenstrom gefördert werden, auf dem zweiten Förderer intermittierend mit höherer Geschwindigkeit gefördert und über das Ende des zweiten Förderers auf eine unmittelbar dahinter befindliche Stapelablage gegen einen Anschlag zur Bildung eines Stapels horizontal flach aufeinanderliegender Zuschnitte abgeworfen werden.

Aus der DE 103 56 405 A1 ist eine Vorrichtung zum veredelnden Bearbeiten, z. B. Schneiden, Stanzen, Prägen, Folientransfer, und/oder Beschichtungen, von bedrucktem Papier, Karton, Kartonverpackungen, Wellpappe, Kunststoffe mittels eines Rotationsvorganges bekannt, bei dem das Substrat in Vorschubrichtung zwischen einer rotierenden Gegendruck-Bearbeitungswalze und einer rotierenden Bearbeitungswalze einführbar ist und beim Durchlaufen durch im Arbeitsspalt wirksame Werkzeugteile seine Bearbeitung erfährt. Der Bearbeitungswalze ist direkt ein Auslageförderband für formfreie Substrate nachgeordnet, das annähernd horizontal ausgerichtet ist.

Die Vorrichtung ist ausschließlich zur Bearbeitung von bahnförmigen Substraten ausgebildet.

Aus der DE 103 56 413 A1 ist eine Vorrichtung zum veredelnden Bearbeiten von bedrucktem Papier oder dergleichen bahnförmigen Substraten, mittels eines Rotationsvorganges, bei dem das Substrat in Vorschubrichtung zwischen einer rotierenden Gegendruck-Bearbeitungswalze und einer rotierenden Bearbeitungswalze einführbar ist und beim Durchlaufen durch im Arbeitsspalt wirksame Werkzeugteile seine Bearbeitung erfährt. Die Gegendruck-Bearbeitungswalze ist im Wesentlichen neben einer Bearbeitungswalze angeordnet und der Bearbeitungswalze direkt ein Auslageförderband für formfreie Substrate nachgeordnet, das annähernd horizontal ausgerichtet ist. Die Bearbeitungswalze ist doppeltgroß ausgebildet und weist Greifer auf. Die Führung der Substrate auf der Mantelfläche der Bearbeitungswalze, in den vom Greifer beabstandeten Bereichen, ist nicht variabel auf unterschiedliche Substratformate einstellbar.

Die DE 20 2004 018 764 U1 offenbart eine Vorrichtung zum veredelnden Bearbeiten von bedruckten und/oder beschichteten bogenförmigen Substraten, insbesondere zum z. B. Stanzen mittels eines Rotationsvorgangs, bei dem das Substrat in Vorschubrichtung zwischen zwei rotierenden Bearbeitungswalzen einführbar ist und beim Durchlaufen durch im Arbeitsspalt wirksame Werkzeugteile seine Bearbeitung erfährt, wobei eine Bearbeitungswalze mit mindestens einem Greifer für einen registergerechten Transport des bogenförmigen Substrates versehen ist und eine Greifer-Auflage bzw. Greifer-Amboss als Einhängenocken für das als Werkzeugblech gebildete Werkzeugteil ausgebildet ist.

Die Vorrichtung ist ausschließlich zur Verwendung von Werkzeugblechen ausgebildet, die mit Einhängenocken korrespondierende Ausnehmungen aufweisen.

Die DE 10 2004 058 597 A1 zeigt eine Vorrichtung zum veredelnden Bearbeiten von bedruckten bogenförmigen Substraten, mittels eines Rotationsstanzvorganges, bei dem das Substrat zwischen zwei rotierenden Bearbeitungswalzen einführbar ist und eine Bearbeitung erfährt, wobei eine Bearbeitungswalze einen Greifer für einen

registergerechten Transport des Substrates aufweist und an bestimmten Positionen einer der Bearbeitungswalzen Punkturnadeln auf der Oberfläche aufweisen, die Abfallausschnitte aufnehmen.

Die Führung der Substrate in den vom Greifer beabstandeten Bereichen auf der Mantelfläche der Bearbeitungswalze erfolgt unter Verwendung einer Vielzahl von mechanisch bewegten Einzelteilen und ist anfällig gegen Verschmutzung.

Aus der DE 10 2004 058 598 A1 ist ein Werkzeugteil in einer Vorrichtung zum veredelnden Bearbeiten von bedruckten und/oder beschichteten bogenförmigen Substraten, insbesondere zum z. B. Stanzen mittels eines Rotationsvorgangs, bekannt, bei dem das Substrat zwischen zwei rotierenden Bearbeitungswalzen einführbar ist und beim Durchlaufen durch im Arbeitsspalt wirksame Werkzeugteile seine Bearbeitung erfährt, wobei eine Bearbeitungswalze einen Greifer für den registergerechten Transport des Substrates und das als Matrice profilierte Werkzeugteil umfangsseitige Durchbrüche aufweist.

Das Werkzeugteil ist aufwendig aufgebaut und weist neben Profilierungen noch Öffnungen auf.

Die DE 10 2004 058 599 A1 offenbart eine Vorrichtung zum veredelnden Bearbeiten von bedruckten bogenförmigen Substraten, von bedrucktem Papier oder dergleichen, mittels eines Rotationsstanzvorganges, bei dem das Substrat in Vorschubrichtung zwischen zwei rotierende Bearbeitungswalzen einführbar ist, wobei die Bearbeitungswalze einen Greifer für einen registergerechten Transport des Substrates aufweisen. Der Bearbeitungswalze sind zwei weitere Bearbeitungswalzen in 12-Uhr Position und in der 10-Uhr Position zugeordnet.

Die Vorrichtung ist auf Grund der Vielzahl der Bearbeitungswalzen vergleichsweise aufwendig aufgebaut.

Die DE 10 2004 058 600 A1 zeigt eine Vorrichtung zum veredelnden Bearbeiten von bedruckten bogenförmigen Substraten mit zwei Bearbeitungswalzen. Neben einer der Bearbeitungswalzen ist ein annähernd horizontal ausgerichtetes Förderband angeordnet, dass formgebunden ausgebildet ist.

Aus der DE 10 2004 058 601 A1 ist eine Vorrichtung zum veredelnden Bearbeiten von bedruckten bogenförmigen Substraten mit zwei Bearbeitungswalzen bekannt. Neben einer der Bearbeitungswalzen ist ein annähernd horizontal ausgerichtetes Förderband angeordnet. Das Förderband ist mit Saugluft und eine der Bearbeitungswalzen mit Blasluft beaufschlagt.

Die DE 10 2005 039 773 B4 offenbart eine Vorrichtung zum Zuführen und Abführen eines Aufzugs.

Die DE 101 47 486 A1 offenbart eine Stanz- oder Schneidevorrichtung mit einem Magnetzylinder und einer neben dem Magnetzylinder angeordneten Absaugeinrichtung, zum Absaugen von ausgestanzten Materialstücken.

Die DE 103 00 234 B3, DE 103 00 235 A1, DE 1 786 548 A1 und EP 2 399 835 A1 offenbaren jeweils eine Maschine zum Bearbeiten von bahnförmigen Substraten.

Die DE 10 2007 003 592 B3 und US 5,865,433 A offenbaren eine Saugwalze zum Transportieren von Materialzuschnitten.

Die EP 0 281 064 A1, WO 2006/117646 A1, DE 1 486 958 A und GB 969,753 A offenbaren Vorrichtungen zum Behandeln von Substraten mit Trenneinrichtungen.

Die EP 0 878 277 A2 offenbart eine Vorrichtung, bei welcher aus vorgestanzten Bahnen Abfallteile ausgebrochen werden und die Nutzen mit Rahmen kurze Zeit weiterbefördert werden.

Die DD 214 566, US 2,594,804 und GB 1 050 360 A offenbaren eine Vorrichtung zum Ausbrechen vorgestanzter Materialstücke.

Die US 3,404,607 betrifft eine Vorrichtung zum Behandeln von Substraten mit Ausbrech- und Transportzylinder.

Die EP 0 117 623 A2 offenbart ein Verfahren zum Behandeln von Substraten.

DE EP 2 222 471 B1 offenbart eine modulare Folieneinheit.

Die DE 10 2007 031 060 A1 und DE 10 2007 031 059 A1 offenbaren eine Bogenrotationsdruckmaschine mit einer Trennvorrichtung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Behandeln von Substraten zu schaffen, mit der eine Trennung von bearbeiteten Substraten in ein oder mehrere Abfallteile und mindestens einen Nutzen ermöglicht wird. Insbesondere liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Behandeln von Substraten zu schaffen, die eine verbesserte Flexibilität aufweist.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung und ein Verfahren gelöst, die gemäß der Merkmale von Patentanspruch 1 und 63 ausgebildet sind.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen darin, dass eine effektive und/oder sichere Trennung von Substraten in mindestens ein Abfallteil und mindestens einen

Nutzen unter Minimierung des hierfür erforderlichen maschinentechnischen Aufwands geschaffen wird.

Insbesondere von Vorteil ist bei einer Ausführungsform der Erfindung, dass die Trenneinrichtung bereits bearbeitetes Substrat behandelt, insbesondere in mindestens ein Abfallteil und mindestens einen Nutzen trennt, wobei das Substrat seine Bearbeitung durch im Zylinderspalt von zwei der Trenneinrichtung vorgelagerten Bearbeitungswalzen wirksame Werkzeugteile insbesondere durch Schneiden, Stanzen, Rillen oder Perforieren erfährt. Durch die Realisierung des auch als Ausbrechen bezeichneten Trennens einerseits und des Bearbeiten andererseits an verschiedenen Orten, wird die Funktionsstabilität der Vorrichtung zum Behandeln von Substraten erhöht.

Von Vorteil ist insbesondere ebenso, dass durch die Ausbildung zweier Luftversorgungsmittel zur unabhängigen Versorgung erster und zweiter Öffnungen in Verbindung mit der Umschaltbarkeit zwischen Saugluftversorgung und einer Blasluftversorgung ein sicherer Transport von Abfallteile und/oder Nutzen und eine sichere Freigabe an den dafür vorgesehenen Orten erfolgt.

Im Fall einer Vorrichtung zum Behandeln von Substraten mit einem Greifersystem zum Fixieren der Vorderkanten von bogenförmigem Substrat, das als Sauggreifersystem ausgebildet ist, ist insbesondere von Vorteil, dass Substratbogen oder als Gitter bezeichnete Abfallteile sicher transportiert werden können, bis eine Freigabe an den dafür vorgesehenen Orten erfolgt. Das Sauggreifersystem ist im Vergleich zu mechanischen Greifersystemen, insbesondere Klemmgreifern, vergleichsweise einfach aufgebaut. Die Ausbildung des Sauggreifersystems zum registergenauen Transport kann vorteilhafterweise unterbleiben. Bei der letztgenannten Vorrichtung ist es des Weiteren insbesondere vorteilhaft, dass dem Mittel zum Fixieren des Aufzugs das Sauggreifersystem zugeordnet ist, was den umgekehrten Fall einschließt. Dadurch wird in vorteilhafter Weise erreicht, dass die Zahl der beweglichen Teile auf ein Minimum beschränkt ist. Bei minimalem Platzbedarf werden die Funktionen des Fixierens des Aufzugs und des Haltens der Vorderkanten des bogenförmigem Substrats bzw. von

Gittern in einfacher Weise und zudem funktionsstabil realisiert. Die zum Betrieb des Sauggreifersystems benötigte Saugluft liegt bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung am Transportzylinder bereits an und kann zudem in vorteilhafter Weise für das Halten von Abfallteilen und/oder Nutzen auf der Mantelfläche des Transportzylinders verwendet werden.

Von Vorteil ist bei einer Ausführung der Vorrichtung zum Behandeln von Substraten mit einer Trenneinrichtung, die einen Transportzylinder umfasst, dem ein umlaufendes Transportband zugeordnet ist, insbesondere, dass das Transportband die Abfallteile oder Nutzen sicher vom Transportzylinder übernimmt. Ist das Transportband dem Transportzylinder direkt zugeordnet und bildet einen Übergabepunkt oder einen Übergabebereich mit dem Transportzylinder aus, insbesondere in Form eines Tangentenpunkts oder eines Umschlingungswinkels, kann das Transportband die Abnahme der Abfallteile oder Nutzen in vorteilhafter Weise unterstützen. Letzteres trifft insbesondere dann zu, wenn das Transportband ein Saugband ist. Bei der letztgenannten Vorrichtung ist es des Weiteren insbesondere vorteilhaft, dass die Übergabe von Abfallteilen oder Nutzen vom Transportzylinder an das Transportband durch das Anlegen von Blasluft an der Mantelfläche des Transportzylinders, d.h. insbesondere an den Öffnungen des auf dem Transportzylinder fixierten Aufzugs unterstützt wird. Vorteilhaft ist es ebenso, wenn die Übergabe von Abfallteilen oder Nutzen vom Transportzylinder an das Transportband allein durch das Anlegen von Blasluft an der Mantelfläche des Transportzylinders bewirkt wird und das Transportband nicht mit saugluftbeaufschlagten Öffnungen, d.h. als Saugband, ausgebildet ist.

Im Fall einer Vorrichtung zum Behandeln von Substraten mit einer Trenneinrichtung, die einen Transportzylinder und einen dem Transportzylinder zugeordneten Ausbrechzylinder umfasst, dem ein umlaufendes Transportband zugeordnet ist, besteht ein Vorteil insbesondere in der flexiblen Verwendbarkeit der Vorrichtung. Ist das Transportband dem Ausbrechzylinder direkt zugeordnet und bildet einen Übergabepunkt oder einen

Übergabebereich mit dem Ausbrechzylinder aus, insbesondere in Form eines Tangentenpunkts oder eines Umschlingungswinkels, kann das Transportband die Abnahme der Abfallteile oder Nutzen in vorteilhafter Weise unterstützen. Das Transportband ist dem Ausbrechzylinder vorzugsweise kontaktierend zugeordnet. Letzteres trifft insbesondere dann zu, wenn das Transportband ein Saugband ist. Bei der letztgenannten Vorrichtung ist es des Weiteren insbesondere vorteilhaft, dass die Übergabe von Abfallteilen oder Nutzen vom Ausbrechzylinder an das Transportband durch das Anlegen von Blasluft an der Mantelfläche des Ausbrechzylinder, d.h. insbesondere an den Öffnungen des auf dem Transportzylinder fixierten Aufzugs, unterstützt wird. Vorteilhaft ist es ebenso, wenn die Übergabe von Abfallteilen oder Nutzen vom Ausbrechzylinder an das Transportband allein durch das Anlegen von Blasluft an der Mantelfläche des Transportzylinders bewirkt wird und das Transportband nicht mit saugluftbeaufschlagten Öffnungen, d.h. als Saugband, ausgebildet ist.

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

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Bogen verarbeitenden Maschine mit schematischer Darstellung einer Vorrichtung zum Behandeln von Substraten

Fig. 2 den Transportzylinder der Trenneinrichtung

Fig. 3 einen detaillierten Ausschnitt des Transportzylinders im Bereich des Zylinderkanals mit Mitteln zum Fixieren des Aufzugs im geschlossenen Zustand

Fig. 4 einen detaillierten Ausschnitt des Transportzylinders im Bereich des Zylinderkanals mit Mitteln zum Fixieren des Aufzugs im offenen Zustand

Fig. 5 erste Luftversorgungsmittel

Fig. 6 zweite Luftversorgungsmittel

Fig. 7 den Transportzylinder mit Luftversorgungsmitteln

Fig. 8 Luftversorgungsmittel Sauggreifersystem

Fig. 9 Transportzylinder mit Ausbrechzylinder

Fig. 10 einen detaillierten Ausschnitt des Ausbrechzylinders im Bereich des Zylinderkanals mit Mitteln zum Fixieren des Aufzugs im geschlossenen Zustand

Fig. 11 und Fig. 12 einen Transportzylinder mit umlaufenden Saugband

Fig. 14 und Fig. 15 einen Transportzylinder mit umlaufenden Saugband

Fig. 16 einen Transportzylinder mit Mittel zum Zuführen eines Aufzugs

Fig. 17 eine schematische Darstellung einer Bogen verarbeitenden Maschine mit schematischer Darstellung einer Vorrichtung zum Behandeln von Substraten

Fig. 18 eine Vorrichtung zum Behandeln/Ablegen von Substraten in Seitenansicht

Fig. 19 eine Vorrichtung zum Behandeln/Ablegen von Substraten in perspektivischer Ansicht

Fig. 20 bis 32 Details der Vorrichtung gemäß Figur 18 und 19

Fig. 33 bis 46 Varianten von Bogen verarbeitenden Maschinen mit Fensterauftragwerk oder Folienauftragswerk

Fig. 47 bis 48 eine Vorrichtung zum Behandeln/Ablegen von Substraten mit einer Abschäleinrichtung

Fig. 49 eine Antistatikvorrichtung am Transportzylinder

Die Vorrichtung zum Behandeln von Substraten 1 mit einer Trenneinrichtung 2, mit der bearbeitetes Substrat 1 in mindestens ein Abfallteil 9 und mindestens einen Nutzen 10 trennbar ist, kann als eigenständige Maschine ausgebildet sein und weist in diesem Fall ein nicht näher beschriebenes Zuführsystem für Substrat 1 auf.

Nach einer weiteren Ausführungsform ist die Trenneinrichtung 2 Bestandteil einer substratverarbeitenden, insbesondere einer Bogen verarbeitenden Maschine und wird inline mit den Aggregaten der Bogen verarbeitenden Maschine betrieben. Als Bogen verarbeitende Maschine ist insbesondere eine Bogendruckmaschine vorgesehen, wie sie z.B. in Fig. 1 dargestellt ist. Die Erfindung wird nachfolgend am Beispiel einer Bogendruckmaschine, insbesondere einer Offsetbogendruckmaschine beschrieben,

wobei diese Beschreibung sinngemäß auch für andere Bogen verarbeitende Maschinen sowie für eine Ausführung der Vorrichtung als eigenständige Maschine sinngemäß gelten soll.

Die Bogendruckmaschine umfasst ein auch als Anleger 7 bezeichnetes Zuführsystem für Substrate 1. Als Substrate 1 werden insbesondere bogenförmige Werkstücke aus Papier, Karton, Pappe, Wellpappe, Kunststoff oder dergleichen verstanden, die vorzugsweise bedruckbar oder bedruckt sind. Die Substrate 1 liegen im Anleger 7 der Bogendruckmaschine als Stapel vor und werden von diesem vereinzelt und den dem Anleger 7 nachgelagerten Aggregaten der Bogendruckmaschine über ein Beschleunigungssystem 8 zugeführt. Die Bogendruckmaschine umfasst mindestens ein vorzugsweise mehrere Druckwerke 6. Die Druckwerke 6 umfassen jeweils insbesondere einen Druckzylinder 41 und einen vorzugsweise als Übergabetrommel 42 ausgebildeten Bogenführungszyylinder 42. Dem Druckzylinder 41 ist ein ein Gummituch tragender Gummituchzylinder 43 und diesem wiederum ein eine Druckplatte tragender Plattenzylinder 44 zugeordnet. Der Plattenzylinder 44 steht in Kontakt mit einem Farbwerk 45 und vorzugsweise auch einem Feuchtwerk. Im Druckwerk 6 wird der Substratbogen 1 in an sich bekannter Weise von den am Druckzylinder 41 und Bogenführungszyylinder 42 vorgesehenen Bogenhaltesystemen geführt, in dem zwischen Druckzylinder 41 und Gummituchzylinder 43 gebildeten Druckspalt bedruckt und an das sich anschließende Aggregat der Bogendruckmaschine, z.B. in Form des nächsten Druckwerks 6, übergeben. Im Anschluss an das oder die Druckwerke 6 oder zwischen den Druckwerken 6 kann eine oder können mehrere Bearbeitungswerke 46 ausgebildet sein. Die Bearbeitungswerke 46 umfassen vorzugsweise zwei Bearbeitungszylinder 96, 97, von denen einer, vorzugsweise der untere, ein Bogenhaltesystem und der andere, vorzugsweise der obere, einen Werkzeugträger aufweist. Das Bogenhaltesystem des Bearbeitungszylinders 96, kann als Klemmgreifersystem oder als Sauggreifersystem ausgebildet sein. In seiner Funktion und ist es vorzugsweise mit dem Greifersystem (Klemmgreifersystem oder Sauggreifersystem) des Transportzylinders 3 identisch, auf dessen Beschreibung Bezug genommen wird.

Die Bearbeitungszyylinder sind unter Bildung eines Zylinderspaltes einander zugeordnet. Mindestens einer der Bearbeitungszyylinder trägt ein Werkzeug. Ein Bearbeitungszyylinderpaar ist im einfachsten Fall durch den Druckzyylinder 41 und Gummituchzyylinder 43 eines Druckwerks 6 gebildet. In diesem Fall dient ein Druckwerk 6 als Bearbeitungswerk 46. Zum Befestigen des Werkzeugs auf dem Gummituchzyylinder 43 dient in diesem Fall die Spanneinrichtung für das Gummituch.

Die Bearbeitungszyylinder können auf vielfältige Weise ausgebildet sein.

Nach einer Ausführungsform, die sich besonders für Stanz- und Perforieranwendungen eignet, ist der obere Bearbeitungszyylinder als voller Magnetzyylinder oder Trägerzyylinder mit Magnetsegmenten zur Aufnahme von magnetischen Blechen oder Magnetblechen und der untere Bearbeitungszyylinder als oberflächengehärteter Zylinder oder mit einem darauf befestigten gehärteten Blech ausgebildet.

Nach einer anderen Ausführungsform, die sich besonders für Präge- oder Rill- oder Nutanwendungen eignet, ist der obere Bearbeitungszyylinder als voller Magnetzyylinder oder Trägerzyylinder mit Magnetsegmenten zur Aufnahme von magnetischen Blechen oder Magnetblechen und der untere Bearbeitungszyylinder als oberflächengehärteter Zylinder oder mit einem darauf befestigten gehärteten Blech oder mit einem Blech mit Hartgummi / Kunststoff ausgebildet.

Der untere Bearbeitungszyylinder kann dabei in allen genannten Fällen mit mechanisch insbesondere form- oder kraftschlüssig wirkenden Werkzeugträgern oder Aufzugträgern versehen sein. Die kraftschlüssig wirkenden Werkzeugträgern oder Aufzugträgern sind insbesondere magnetisch wirkend ausgebildet.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst die Vorrichtung zum Behandeln von Substraten 1, die als Bogen verarbeitende Maschine ausgebildet sein kann oder Bestandteil derselben, insbesondere ein Bearbeitungswerk 46 sein kann, einen ersten und einen zweiten Bearbeitungszyylinder 96, 97. Zwischen ersten und einen zweiten Bearbeitungszyylinder 96, 97 sind Substratbogen 1 einführbar, die beim

Durchlaufen des Zylinderspaltes zwischen den Bearbeitungszyindern 96, 97 bearbeitet werden. Der erste Bearbeitungszyylinder 96 weist ein Bogenhaltesystem auf. Der erste und/oder der zweite Bearbeitungszyylinder 96, 97 weisen einen Werkzeugträger zur Aufnahme eines Werkzeugs oder eines Werkzeugteils auf, das vorzugsweise aus der Gruppe der Schneidwerkzeuge, Stanzwerkzeuge, Rillwerkzeuge, Perforierwerkzeuge oder Nutwerkzeuge stammt. Dem zweiten Bearbeitungszyylinder 97 ist auf dessen dem ersten Bearbeitungszyylinder 96 abgewandter Seite ein Gegenzyylinder 98 zugeordnet, der mit dem zweiten Bearbeitungszyylinder 97 in Oberflächenkontakt steht.

Der Gegenzyylinder 98 ist dem Bearbeitungszyylinder 97 derart zugeordnet, dass bei einer Durchbiegung des Bearbeitungszyinders 97, wie sie bei einer Bearbeitung von Substratbogen 1 im Spalt zwischen den beiden Bearbeitungszyindern 96, 97 auftritt, die Kraftwirkung der resultierenden Biegekraft des zweiten Bearbeitungszyinders 97 den Gegenzyylinder 98, vorzugsweise in dessen Mitte oder nahe seiner Mitte trifft.

Geometrisch betrachtet liegen die Mittelpunkte des ersten und des zweiten Bearbeitungszyinders 96, 97 und des Gegenzyinders 98 bevorzugt auf einer gedachten Geraden oder es liegen die Mittelpunkte des zweiten Bearbeitungszyinders 97 und des Gegenzyinders 98 auf einer Geraden, die gegenüber einer Geraden, auf der die Mittelpunkte des ersten und des zweiten Bearbeitungszyinders 96, 97 liegen, um einen Winkel kleiner gleich 10 Grad geneigt ist.

Der Gegenzyylinder 98 kann den gleichen Durchmesser aufweisen, wie der zweite Bearbeitungszyylinder 97.

Ebenso können der Gegenzyylinder 98 und der zweite Bearbeitungszyylinder 97 Schmitzringe aufweisen, die in Abrollkontakt miteinander stehen. Es ist auch möglich, dass der Oberflächenkontakt zwischen dem Gegenzyylinder 98 und dem zweiten Bearbeitungszyylinder 97 auf den Kontakt zwischen den Schmitzringen begrenzt ist. In diesem Fall wird zumindest einer Durchbiegung des zweiten Bearbeitungszyinders 97 jeweils in den Bereichen zwischen dessen Lagerstellen in einer Gestellwand und dem der jeweiligen Lagerstelle benachbarten Schmitzring entgegengewirkt.

Die Verwendung von Schmitzringen ist im Druckmaschinenbau bekannt. Die Schmitzringe an Druckmaschinen werden an den Seiten der Druckzylinder angeordnet. Der Schmitzring soll den Schmitz verhindern. Er ist aus vergütetem Stahl und wird hochpräzise rund und maßhaltig geschliffen. Der Schmitzring ist ca. 1-4 cm breit und rollt entweder auf der Fundamentschiene oder auf dem Schmitzring des Gegenzylinders ab. Der Umfang des Schmitzringes beträgt genau den Umfang des Aufzuges oder er hat genau den Umfang der Form, je nachdem, an welchem Maschinenteil er angebracht ist. Der Schmitzring ist ein Element der Zwangsführung an Druckmaschinen mit Zentralantrieb und gleicht geringfügige Lagerungenauigkeiten ebenso aus wie ungleichmäßigen An- und Abtrieb aus dem Zahnradantrieb der Druckmaschinen.

Im Fall der Ausbildung von Schmitzringen ist vorteilhafter Weise eine Vorrichtung zur Einstellung der Pressung zwischen den Schmitzringen durch Verlagerung des Gegenzylinders 98 und/oder des zweiten Bearbeitungszyinders 97 vorgesehen.

Dem Gegenzylinder 98 ist vorzugsweise eine Vorrichtung zum Fixieren eines Aufzugs zugeordnet. Diese ermöglicht die Anordnung eines Aufzugs auf dem Gegenzylinder 98 um sicherzustellen, dass dieser auch bei auf dem zweiten Bearbeitungszyinder 97 angeordneten Werkzeug, dessen Dicke variieren kann, mit dem Bearbeitungszyinder 97 bzw. mit dem auf dessen Oberfläche angeordneten Werkzeug in Oberflächenkontakt, insbesondere Abrollkontakt, steht. Vorzugsweise ist dem Gegenzylinder 98 auch eine Vorrichtung zum Spannen des Aufzugs in Umfangsrichtung des Gegenzylinders 98 zugeordnet, die mit der Vorrichtung zum Fixieren eines Aufzugs eine Baueinheit bilden kann.

Insbesondere für die Verwendung eines profilierten Aufzugs, zum Beispiel in Form einer Matrize, erweist es sich als vorteilhaft, wenn der Gegenzylinder 98 ein Registersystem zum Positionieren eines Aufzugs auf dem Gegenzylinder 98 aufweist.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform, die das Auswechseln von Werkzeugteilen erleichtert, umfasst die Vorrichtung zum Behandeln von Substraten 1, ein Bearbeitungswerk 46 mit zwei miteinander zusammenwirkenden Bearbeitungszyindern

96, 97, zwischen die das Substrat 1 einführbar ist. Das Substrat 1 wird beim Durchlaufen durch im Zylinderspalt zwischen den Bearbeitungszyindern 96, 97 wirksame Werkzeugteile aus der Gruppe der Schneidwerkzeuge, Stanzwerkzeuge, Rillwerkzeuge, Perforierwerkzeuge oder Nutwerkzeuge bearbeitet. Mindestens einer der Bearbeitungszyylinder 96, 97 ist als Magnetzyylinder ausgebildet. Dem als Magnetzyylinder ausgebildeten Bearbeitungszyylinder 96, 97 ist eine Abschäleinrichtung zum Abschälen mindestens eines Werkzeugteils zugeordnet.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform, die das Auswechseln von Werkzeugteilen erleichtert, umfasst die Vorrichtung zum Behandeln von Substraten 1, eine Trenneinrichtung mit einem Transportzyylinder 3 und einem Ausbrechzyylinder 4, zwischen die das Substrat 1 einführbar ist. Das Substrat 1 wird beim Durchlaufen durch den Zylinderspalt zwischen Transportzyylinder 3 und Ausbrechzyylinder 4 durch mindestens einen Aufzug 5 in mindestens ein Abfallteil 9 und mindestens einen Nutzen 10 getrennt. Der Transportzyylinder 3 und/oder der Ausbrechzyylinder 4 sind als Magnetzyylinder ausgebildet. Dem Transportzyylinder 3 und/oder dem Ausbrechzyylinder 4 ist eine Abschäleinrichtung 103 zum Abschälen des mindestens einen Aufzugs 5 zugeordnet. Siehe dazu insbesondere Figur 47 und 48. Die Abschäleinrichtung 103 ist an den Zylinder, dem sie zugeordnet ist und der zum Tragen eines Aufzugs 5 ausgebildet ist, insbesondere an den Bearbeitungszyylinder 96, 97 oder den Transportzyylinder 3 oder den Ausbrechzyylinder 4 anstell- und/oder abstellbar ausgebildet. Die Abschäleinrichtung 103 weist eine Abschälkante 104 auf. Die Abschälkante 104 erstreckt sich, wenn die Abschäleinrichtung 103 an den jeweiligen Zylinder angestellt ist, vorzugsweise tangential oder annähernd tangential zur Peripherie des Zylinders, dem sie zugeordnet ist, also insbesondere zum Bearbeitungszyylinder 96, 97, Transportzyylinder 3 oder Ausbrechzyylinder 4. Des Weiteren erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Abschäleinrichtung 103 mit einem Schutz 70, 71 eine Baueinheit bildet. Bei dem Schutz 70, 71 kann es sich zum Beispiel um ein beliebiges Teil des Gehäuses eines Bearbeitungswerkes 46 oder eines Trennwerks 2.2 handeln, das die Bedienperson vor

Verletzungen durch rotierenden Zylinder schützt oder Lärm oder Staubemissionen vermeidet oder vermindert. Eine Zuordnung der Abschäleinrichtung 103 zu Teilen der Plattenwechseleinheit oder der Vorrichtung zum Aufzugswechsel ist ebenfalls möglich. Bildet die Abschäleinrichtung 103 mit einem Schutz 70, 71 eine Baueinheit, kann die Baueinheit in einer Stellung die Funktion als Abschäleinrichtung 103 und in einer anderen Stellung eine Funktion als Schutz 70, 71 erfüllen.

Vorzugsweise weist die die Abschäleinrichtung 103 ein Halteelement zum Fixieren der Werkzeugteile oder des mindestens einen Aufzugs 5 auf. Das Halteelement kann pneumatisch oder magnetisch wirken oder in anderer geeigneter Weise ausgebildet sein, z.B. in Form einer Stufe oder Klinke.

Um Sicherzustellen, dass die Abschäleinrichtung 103 eine Kante des Werkzeugteils oder des mindestens einen Aufzugs 5 untergreift, kann das Werkzeugteil oder der mindestens eine Aufzug 5 manuell abgehoben werden. Nach einer vorteilhaften Alternative ist zu diesem Zweck ein Auswerfer ausgebildet, der dem Bearbeitungszyylinder 96, 97 und/oder dem Transportzyylinder 3 und/oder dem Ausbrechzyylinder 4 zugeordnet ist und der zum zumindest teilweisen Abheben von Werkzeugteilen oder des mindestens einen Aufzugs 5 von der Oberfläche des Bearbeitungszyinders 96, 97 oder des Transportzyinders 3 oder des Ausbrechzyinders 4 ausgebildet ist.

Vorzugsweise ist ein auf den Bearbeitungszyylinder 96, 97 und/oder den Transportzyylinder 3 und/oder den Ausbrechzyylinder 4 einwirkender Antrieb ausgebildet, mit dem eine Antriebssteuerung zusammenwirkt. Die Antriebssteuerung bewirkt, dass der Bearbeitungszyylinder 96, 97 und/oder der Transportzyylinder 3 und/oder der Ausbrechzyylinder 4 automatisch in einer Stellung positioniert wird, in der ein Ende eines Werkzeugteils oder des mindestens einen Aufzugs 5 der Abschäleinrichtung 103 gegenüberliegt und/oder sich im Wirkungsbereich der Abschäleinrichtung 103, insbesondere der Abschälkante 104 befindet. Nach dem Positionieren kann die Antriebssteuerung ein Verdrehen des Bearbeitungszyinders 96, 97 und/oder des Transportzyinders 3 und/oder des Ausbrechzyinders 4 derart bewirken, dass das andere Ende des Werkzeugteils oder

des mindestens einen Aufzugs 5 der Abschäleinrichtung 103 gegenüberliegt und/oder sich im Wirkungsbereich der Abschäleinrichtung 103 befindet. Während des Verdrehens schält die Abschäleinrichtung 103 das Werkzeugteil oder den mindestens einen Aufzug 5 von der jeweiligen Zylinderoberfläche ab. Zwischen dem Positionieren und Verdrehen des Bearbeitungszyinders 96, 97 und/oder des Transportzyinders 3 und/oder des Ausbrechzyinders 4 wird der Auswerfer zum zumindest teilweisen Abheben des jeweiligen Werkzeugteils oder des mindestens einen Aufzugs 5 von der Oberfläche des Bearbeitungszyinders 96, 97 oder des Transportzyinders 3 oder des Ausbrechzyinders 4 vorzugsweise aktiviert.

Unter einem Magnetzylinder sind im vorgenannten Zusammenhang alle Arten von Zylindern oder Trommeln zu verstehen, die im Bereich ihrer Peripherie eine magnetische Kraftwirkung auf benachbarte ferromagnetische Elemente, insbesondere auf Werkzeuge oder Werkzeugteile aus der Gruppe der Schneidwerkzeuge, Stanzwerkzeuge, Rillwerkzeuge, Perforierwerkzeuge oder Nutwerkzeuge, ausüben. Ein derartiger Zylinder kann als voller Magnetzylinder oder Zylinder mit eingelassenen Magnetsegmenten oder als Trägerzylinder für auf ihm angeordnete Magnetsegmenten oder Magnetbleche ausgebildet sein, was für die Bauweise als Trommel im analogen Sinn gilt.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst die Vorrichtung zum Behandeln von Substraten 1, die als Bogen verarbeitende Maschine ausgebildet sein kann oder Bestandteil derselben sein kann, neben vorzugsweise als Druckwerken 6 und Bearbeitungswerke 46 ausgebildeten Werken noch weitere Werke, die in beliebiger Reihenfolge einzeln oder gruppenweise angeordnet sein könne. So können ein oder mehrere Beschichtungswerke 88.2 und/oder ein oder mehrere Trennwerke 2.2 und/oder ein oder mehrere Fensterauftragwerke 85 oder ein Folienauftragswerk 85 und/oder ein oder mehrere Stanzwerke in alternativ oder in Ergänzung zu den vorgenannten Werken angeordnet sein.

Ein Trennwerk 2.2 umfasst vorzugsweise einen Transportzylinder 3 mit in dessen

Mantelfläche ausgebildeten Öffnungen 12, 13 und Luftversorgungsmittel 14, 15 zur Versorgung der Öffnungen 12, 13 mit Luft, vorzugsweise Saugluft. Dem Transportzylinder 3 ist vorzugsweise ein Ausbrechzylinder 4 zugeordnet.

Ein Beschichtungswerk 88.2 umfasst vorzugsweise eine Vorrichtung zum Bogentransport insbesondere einen bogenführenden Zylinder und eine Beschichtungsvorrichtung 88 und ist zum partiellen oder vollflächigem Beschichten eines Substratbogens 1 mit einem adhäsiv wirkenden Kleber ausgebildet.

Ein Fensterauftragwerk 85 oder Folienauftragwerk 85 kann in verschiedenen Bauformen ausgebildet sein. In einer ersten Bauform liegt die Folie in Form von Folienabschnitten vor. Die erste Bauform umfasst vorzugsweise einen Transportzylinder 3.1 zum Transport bogenförmiger Substrate 1, eine Bogenfördereinrichtung, z.B. in Form eines bogenführenden Zylinders, die mit dem Transportzylinder 3.1 zusammenwirkt, eine Folienzuführung 86, die Mittel zur Führung von Folienabschnitten aufweist, eine Beschichtungsvorrichtung 88 zur Zuführung eines Haftvermittlers zum Substrat 1 oder zu einem jeweiligen Folienabschnitt.

Die Folienzuführung 86 kann einen Speicher 93 zur Aufnahme eines aus Folienabschnitten gebildeten Stapels und eine Vereinzelungsvorrichtung aufweisen, welche Folienabschnitte vom aus Folienabschnitten gebildeten Stapel vereinzelt und auf Umfangsgeschwindigkeit des Transportzylinders 3.1 beschleunigt.

Vorzugsweise umfasst die Folienzuführung 86 einen Zuführzylinder 84, der mit dem Transportzylinder 3.1 einen Pressspalt bildet.

Die Vereinzelungsvorrichtung kann ein Transportorgan 94 zur Vereinzelung der Folienabschnitte von der Oberseite oder von der Unterseite des aus Folienabschnitten gebildeten Stapels aufweisen. Zum Zuführen der Folienabschnitte zu dem zwischen Zuführzylinder 84 und Transportzylinder 3.1 gebildeten Pressspalt ist vorzugsweise ein Transportorgan 94 ausgebildet. Das Transportorgan 94 kann ein oder mehrere Elemente aus der Gruppe der Saugbänder und/oder Saugwalzen und/oder Sauger aufweisen. Als Transportmechanismus dient bei den genannten als Transportorganen 94 vorgesehenen

Elementen vorzugsweise eine Kraftwirkung in Folge eines anliegenden Unterdruckes. Alternativ oder ergänzen dazu kann als Transportmechanismus auch Reibschluss dienen. Ist als Transportorgane 94 ein Sauger vorgesehen, kann dieser z.B. als kombinierter Sauger ausgebildet sein und einen oder mehrere Schleppsauger aufweisen, die mit einem oder mehreren Hubsauger zusammenwirken.

Das Transportorgan 94 kann zur direkten Zuführung eines jeweiligen vereinzelter Folienabschnitts zum Pressspalt oder Zuführzylinder 84 vorgesehen sein. Unter direkter Zuführung ist in diesem Zusammenhang die Zuführung ohne Übergabe, d.h. Zwischenübergabe an ein anderes Transportorgan 94, zu verstehen.

In der Mantelfläche des Zuführzylinders 84 sind vorzugsweise Öffnungen ausgebildet, die von Luftversorgungsmitteln mit Saugluft versorgbar sind. Nach einer Ausführungsform können die Luftversorgungsmittel zur Saugluftversorgung in Abhängigkeit der Winkellage der jeweils versorgten Öffnungen ausgebildet sein.

Die Beschichtungsvorrichtung 88 kann dem Transportzylinder 3.1 oder einem Zuführzylinder 84 zugeordnet sein.

Ist die Beschichtungsvorrichtung 88 dem Transportzylinder 3.1 zugeordnet, so wird das Substrat 1 unmittelbar beschichtet und anschließend mit einem Folienabschnitt in Kontakt gebracht. Ist die Beschichtungsvorrichtung 88 dem Zuführzylinder 84 zugeordnet, so wird das Substrat 1 mittelbar beschichtet. Das bedeutet, dass der Haftvermittler insbesondere der Kleber einem jeweiligen Folienabschnitt zugeführt wird, der anschließend mit einem Substratbogen 1 in Kontakt gebracht wird.

Die Beschichtungsvorrichtung 88 kann in Art eines Lackwerks ausgebildet sein und/oder eine Auftragswalze und/oder einen Inkjetkopf umfassen. Vorzugsweise ist die Beschichtungsvorrichtung 88 derart beschaffen, dass sie eine adressierbare, partielle Beschichtung des jeweiligen Substratbogens 1 oder des jeweiligen Folienabschnitts mit Haftvermittler, insbesondere Kleber, ermöglicht. Im Fall der Ausbildung einer Beschichtungsvorrichtung 88 mit Auftragswalze kann zur adressierbaren, partiellen Beschichtung eine Druckform, insbesondere eine Lackplatte, insbesondere eine Flexplatte vorgesehen sein.

Bei einer zweiten bevorzugten Bauform eines Fensterauftragwerkes 85 oder Folienauftragswerkes 85 liegt die Folie in Form einer Folienbahn 87 vor.

Die zweite Bauform umfasst vorzugsweise einen Transportzylinder 3.1 zum Transport bogenförmiger Substrate 1, eine Bogenfördereinrichtung, die mit dem Transportzylinder 3.1 zusammenwirkt, eine Folienzuführung 86, die Mittel zur Führung einer Folienbahn 87 aufweist. Der zweiten Bauform sind vorzugsweise eine Beschichtungsvorrichtung 88 zur Zuführung eines Haftvermittlers zum Substrat 1 und eine Schneideinrichtung 89 zum Schneiden der Folienbahn 87 in Folienabschnitte oder zum Heraustrennen von Folienabschnitten aus der Folienbahn 87 zugeordnet. Die Folienzuführung 86 umfasst vorzugsweise Mittel zur Führung der Folienabschnitte.

Vorzugsweise umfasst die Folienzuführung 86 einen Zuführzylinder 84, der mit dem Transportzylinder 3.1 einen Pressspalt bildet. Die Schneideinrichtung 89 kann dem Zuführzylinder 84 zugeordnet sein. Nach einer Ausführungsform der Schneideinrichtung 89 umfasst diese einen Schneidzylinder 90, der ein im Spalt zwischen dem Zuführzylinder 84 und dem Schneidzylinder 90 wirksames Schneidmittel oder Trennmittel aufweist. Das Schneidmittel kann als Querschneider oder in anderer geeigneter Form ausgebildet sein. In der Mantelfläche des Zuführzylinders 84 sind vorzugsweise Öffnungen ausgebildet, die von Luftversorgungsmitteln mit Saugluft versorgbar sind. Nach einer Ausführungsform können die Luftversorgungsmittel zur Saugluftversorgung in Abhängigkeit der Winkellage der jeweils versorgten Öffnungen ausgebildet sein.

Die Beschichtungsvorrichtung 88 kann dem Transportzylinder 3.1 oder einem Zuführzylinder 84 zugeordnet sein. Ist die Beschichtungsvorrichtung 88 dem Transportzylinder 3.1 zugeordnet, so wird das Substrat 1 unmittelbar beschichtet und anschließend mit einem Folienabschnitt in Kontakt gebracht. Ist die Beschichtungsvorrichtung 88 dem Zuführzylinder 84 zugeordnet, so wird das Substrat 1 mittelbar beschichtet. Das bedeutet, dass der Haftvermittler insbesondere der Kleber einem jeweiligen Folienabschnitt zugeführt wird, der anschließend mit einem Substratbogen 1 in Kontakt gebracht wird.

Die Beschichtungsvorrichtung 88 kann in Art eines Lackwerks ausgebildet sein und/oder eine Auftragswalze und/oder einen Inkjetkopf umfassen. Vorzugsweise ist die Beschichtungsvorrichtung 88 derart beschaffen, dass sie eine adressierbare, partielle Beschichtung des jeweiligen Substratbogens 1 oder des jeweiligen Folienabschnitts mit Haftvermittler, insbesondere Kleber, ermöglicht. Im Fall der Ausbildung einer Beschichtungsvorrichtung 88 mit Auftragswalze kann zur adressierbaren, partiellen Beschichtung eine Druckform, insbesondere eine Lackplatte, insbesondere eine Flexoplatte vorgesehen sein.

Nach einer weiteren Ausführungsform umfasst die Folienzuführung 86 eine Abwickelvorrichtung 91, die zur Aufnahme einer oder mehrerer Folienrollen 92 ausgebildet ist. Vorzugsweise weist die Abwickelvorrichtung 91 zur Aufnahme mehrerer Folienrollen 92 Positioniermittel auf, wobei mit den Positioniermitteln die Folienrollen 92 axial und/oder radial in Bezug zueinander positionierbar sind.

Ein Fensterauftragwerk 85 oder Folienauftragwerk 85 der zweiten Bauform ist z.B. in der Figur 33 oder 40 dargestellt. Die Folienzuführung 86 dieses Fensterauftragwerks 85 oder Folienauftragwerks 85 umfasst eine Abwickelvorrichtung 91 und eine Aufwickelvorrichtung. Eine Schneideinrichtung 89 kann ebenfalls vorgesehen sein, ist in Figur 33 oder 40 aber nicht dargestellt. Dem Zuführzylinder 84 ist eine Beschichtungsvorrichtung 88 zugeordnet.

Ein weiteres Fensterauftragwerk 85 oder Folienauftragwerk 85 der zweiten Bauform ist Figur 34 oder 41 zu entnehmen, es unterscheidet sich vom Fensterauftragwerk 85 oder Folienauftragwerk 85 gemäß Figur. 33 oder 40 dadurch, dass die Beschichtungsvorrichtung 88 dem Transportzylinder 3.1 zugeordnet ist.

Eine weiteres Fensterauftragwerk 85 oder Folienauftragwerk 85 der zweiten Bauform ist Figur 35 oder 42 zu entnehmen. Es unterscheidet sich vom Fensterauftragwerk 85 oder Folienauftragwerk 85 gemäß Figur. 33 oder 40 dadurch, dass die Folienzuführung 86 zwar eine Abwickelvorrichtung 91 aber keine Aufwickelvorrichtung, umfasst. Dem

Zuführzylinder 84 ist eine Schneideinrichtung 89 mit einem Schneidzylinder 90 zugeordnet.

Ein weiteres Fensterauftragwerk 85 oder Folienauftragswerk 85 der zweiten Bauform ist Figur 36 oder 43 zu entnehmen. Es weist eine Folienzuführung 86 mit Abwickelvorrichtung 91 auf. Dem Transportzylinder 3.1 ist eine Schneideinrichtung 89 mit einem Schneidzylinder 90 zugeordnet. Die Beschichtungsvorrichtung 88 ist dem Transportzylinder 3.1 zugeordnet.

Ein Fensterauftragwerk 85 oder Folienauftragswerk 85 der ersten Bauform zeigt z.B. Figur 37 oder 44. Die Folienzuführung 86 umfasst einen Speicher 93 zur Aufnahme eines aus Folienabschnitten gebildeten Stapels und mindestens ein Transportorgan 94. Das Transportorgan 94 führt einen jeweiligen Folienabschnitt dem Transportzylinder 3.1 zu. Die Beschichtungsvorrichtung ist dem Transportzylinder 3.1 zugeordnet.

Nach einer Ausführungsform umfasst die Vorrichtung zum Behandeln von Substraten 1, die als Bogen verarbeitende Maschine ausgebildet sein kann oder Bestandteil derselben sein kann, einen Anleger 7, an den sich ein oder mehrere Druckwerke 6 und/oder ein oder mehrere Stanzwerke anschließen, an die sich ein Trennwerk 2.2 anschließt, an das sich entweder ein Beschichtungswerk 88.2 und ein Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85 oder ein eine Beschichtungsvorrichtung 88 aufweisendes Fensterauftragwerk 85 anschließen. Eine derartige Vorrichtung oder Bogen verarbeitende Maschine ist insbesondere zum Herstellen von Folienfenstern geeignet.

Ausführungsformen derartiger Maschinen sind insbesondere den Figuren 33 bis 46 entnehmbar. Vorzugsweise schließt sich an das Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85 ein Trennwerk 2.2 an. Vorzugsweise folgt dem Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85 oder dem in Transportrichtung 74)des Substrats 1 letzten Trennwerk 2.2 eine Auslage 99.

Nach einer Ausführungsform umfasst die Vorrichtung zum Behandeln von Substraten 1, die als Bogen verarbeitende Maschine ausgebildet sein kann, einen Anleger 7 und ein oder mehrere erste Unterbaumodule 100, die jeweils einen Druckzylinder 41 mit Mitteln zum Fixieren eines Aufzugs und eine Bogenfördereinrichtung aufweisen und ein oder mehrere zweite Unterbaumodule 101, die jeweils einen Transportzylinder 3 mit in dessen Mantelfläche ausgebildeten Öffnungen 12 sowie Mittel zum Fixieren eines Aufzugs 5 und eine Bogenfördereinrichtung aufweisen.

Vorzugsweise weisen alle ersten und zweiten Unterbaumodule 100, 101 eingangsseitig und/oder ausgangsseitig gleiche Schnittstellen zur Verbindung der Unterbaumodule 100, 101 miteinander in frei vorgebbarer Reihenfolge auf und sind mit einem Aufsatzmodul ausrüstbar oder ausgerüstet. Zur Versorgung der Öffnungen 12 mit Luft können Luftversorgungsmittel 14 ausgebildet sein. Diese Luftversorgungsmittel 14 sind bevorzugt zur Umschaltung zwischen Saugluftversorgung und Blasluftversorgung in Abhängigkeit der Winkellage der jeweils versorgten Öffnungen 12 ausgebildet.

Der Druckzylinder 41 mindestens eines ersten Unterbaumoduls 100 ist vorzugsweise als Magnetzylinder ausgebildet. Vorzugsweise sind alle Druckzylinder 41 der ersten Unterbaumodule 100 als Magnetzylinder ausgebildet. Ebenso können alle Unterbaumodule 100, 101 baugleiche Bogenfördereinrichtungen aufweisen.

Einige oder alle der ersten Unterbaumodule 100 sind vorzugsweise für die Ausrüstung mit einem als Druckmodul 6.1 oder als Lackmodul oder als Trockenmodul oder als Folienauftragsmodul 85.1 oder als Bearbeitungsmodul 46.1 ausgebildeten Aufsatzmodul und/oder alle zweiten Unterbaumodule 101 für die Ausrüstung mit einem als Trennmodul 2.1 oder einem Inspektionsmodul ausgebildeten Aufsatzmodul ausgebildet. Weiter bevorzugt weisen alle ersten Unterbaumodule 100 und/oder alle zweiten Unterbaumodule 101 baugleiche Schnittstellen zur Verbindung mit Aufsatzmodulen auf.

Das Trennmodul 2.1 umfasst vorzugsweise einen Ausbrechzylinder 4.

Das Klebmodul 88.1 umfasst mindestens eine Vorrichtung zum Kleberauftrag.

Das Bearbeitungsmodul 46.1 umfasst vorzugsweise einen Stanzzylinder 75 oder einen zur Aufnahme einer Stanzform vorbereiteten Zylinder.

Das Druckmodul 6.1 umfasst vorzugsweise einen Plattenzylinder 44, einen Gummituchzylinder 43 und ein Farbwerk 45.

Das Folienauftragsmodul 85.1 umfasst vorzugsweise eine Vorrichtung zum Zuführen von Folienabschnitten.

Nach einer Ausführungsform sind dem Anleger 7 mindestens ein mit einem Druckmodul 6.1 oder einem Bearbeitungsmodul 46.1 ausgerüstetes erstes Unterbaumodul 100 nachgeordnet, und diesem mindestens ein mit einem Trennmodul 2.1 ausgerüstetes zweites Unterbaumodul 101 nachgeordnet.

Dem Anleger 7 können auch ein oder mehrere mit einem Druckmodul 6.1 ausgerüstete erste Unterbaumodule 100 nachgeordnet sein, gefolgt von einem oder mehreren ersten Unterbaumodulen 100, die mit einem Bearbeitungsmodul 46.1 ausgerüstet sind, gefolgt von einem zweiten Unterbaumodul 101, das mit einem Trennmodul 2.1 ausgerüstet ist, gefolgt von einem ersten oder zweiten Unterbaumodul 100, 101, dass mit einem Folienauftragsmodul 85.1 ausgerüstet ist.

Nach einer Ausführungsform ist zwischen dem mit einem Trennmodul 2.1 und dem mit einem Folienauftragsmodul 85.1 ausgerüsteten Unterbaumodul 100 ein mit einem Klebmodul 88.1 ausgerüstetes Unterbaumodul 102 angeordnet oder das Folienauftragsmodul 85.1 umfasst eine Vorrichtung zum Kleberauftrag.

Mögliche Konfigurationen von Vorrichtungen zum Behandeln von Substraten 1, die als Bogen verarbeitende Maschinen ausgebildet sind, sollen nachfolgend beschrieben werden. Für die Beschreibung wird dabei nicht differenziert, ob es sich bei einem jeweiligen Werk um eine Einheit aus Unterbaumodul 101 und Aufsatzmodul handelt oder nicht. Somit bezieht sich die Beschreibung jeweils auf beide Varianten.

In der bevorzugten Ausführung nach Fig. 33 sind folgende Baueinheiten im Anschluss aneinander ausgebildet: Anleger 7, Beschleunigungssystem 8, mehrere Druckwerke 6, Bearbeitungswerk 46, Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85, Trennwerk 2.2 und Auslage 99. Die Funktionsweise ist folgende. Die vom Anleger 7 vereinzelt Substratbogen 1 werden vom Beschleunigungssystem 8 beschleunigt und in den Druckwerken 6 bedruckt. Anschließend erfolgt im Bearbeitungswerk 46 das Stanzen fensterförmiger Aussparungen in den Substraten 1, wobei anschließend die Abfallteile 9 abgeführt werden. Im Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85 werden Folienabschnitte mit Kleber beschichtet und auf den fensterförmigen Aussparungen überlappend fixiert. Im anschließenden Trennwerk 2.2. werden weitere Abfallteile 9 ausgebrochen und die Substratbogen 1 in der Auslage 99 zu einem Stapel abgelegt.

In der bevorzugten Ausführung nach Fig. 34 sind folgende Baueinheiten im Anschluss aneinander ausgebildet: Anleger 7, Beschleunigungssystem 8, mehrere Druckwerke 6, Bearbeitungswerk 46, Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85, Trennwerk 2.2 und Auslage 99. Die Funktionsweise ist folgende. Die vom Anleger 7 vereinzelt Substratbogen 1 werden vom Beschleunigungssystem 8 beschleunigt und in den Druckwerken 6 bedruckt. Anschließend erfolgt im Bearbeitungswerk 46 das Stanzen fensterförmiger Aussparungen in den Substraten 1, wobei anschließend die Abfallteile 9 abgeführt werden. Im Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85 werden die Substratbogen 1 mit Kleber beschichtet und die Folienabschnitte auf den fensterförmigen Aussparungen überlappend fixiert. Im anschließenden Trennwerk 2.2. werden weitere Abfallteile 9 ausgebrochen und die Substratbogen 1 in der Auslage 99 zu einem Stapel abgelegt.

In der bevorzugten Ausführung nach Fig. 35 sind folgende Baueinheiten im Anschluss aneinander ausgebildet: Anleger 7, Beschleunigungssystem 8, mehrere Druckwerke 6,

Bearbeitungswerk 46, Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85, Trennwerk 2.2 und Auslage 99. Die Funktionsweise ist folgende. Die vom Anleger 7 vereinzelt Substratbogen 1 werden vom Beschleunigungssystem 8 beschleunigt und in den Druckwerken 6 bedruckt. Anschließend erfolgt im Bearbeitungswerk 46 das Stanzen fensterförmiger Aussparungen in den Substraten 1, wobei anschließend die Abfallteile 9 abgeführt werden. Im Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85 werden Folienabschnitte mittels einer Schneideinrichtung 89 und eines Schneidzylinders 90 von der Folienbahn 87 getrennt und anschließend mit Kleber beschichtet und auf den fensterförmigen Aussparungen überlappend fixiert. Im anschließenden Trennwerk 2.2. werden weitere Abfallteile 9 ausgebrochen und die Substratbogen 1 in der Auslage 99 zu einem Stapel abgelegt.

In der bevorzugten Ausführung nach Fig. 36 sind folgende Baueinheiten im Anschluss aneinander ausgebildet: Anleger 7, Beschleunigungssystem 8, mehrere Druckwerke 6, Bearbeitungswerk 46, Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85, Trennwerk 2.2 und Auslage 99. Die Funktionsweise ist folgende. Die vom Anleger 7 vereinzelt Substratbogen 1 werden vom Beschleunigungssystem 8 beschleunigt und in den Druckwerken 6 bedruckt. Anschließend erfolgt im Bearbeitungswerk 46 das Stanzen fensterförmiger Aussparungen in den Substraten 1, wobei anschließend die Abfallteile 9 abgeführt werden. Im Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85 werden die Substratbogen 1 mit Kleber beschichtet und die Folienabschnitte mittels einer Schneideinrichtung 89 und eines Schneidzylinders 90 von der Folienbahn 87 getrennt und anschließend auf den fensterförmigen Aussparungen überlappend fixiert. Im anschließenden Trennwerk 2.2. werden weitere Abfallteile 9 ausgebrochen und die Substratbogen 1 in der Auslage 99 zu einem Stapel abgelegt.

In der bevorzugten Ausführung nach Fig. 37 sind folgende Baueinheiten im Anschluss aneinander ausgebildet: Anleger 7, Beschleunigungssystem 8, mehrere Druckwerke 6, Bearbeitungswerk 46, Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85, Trennwerk 2.2 und

Auslage 99. Die Funktionsweise ist folgende. Die vom Anleger 7 vereinzelt Substratbogen 1 werden vom Beschleunigungssystem 8 beschleunigt und in den Druckwerken 6 bedruckt. Anschließend erfolgt im Bearbeitungswerk 46 das Stanzen fensterförmiger Aussparungen in den Substraten 1, wobei anschließend die Abfallteile 9 abgeführt werden. Im Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85 werden die Substratbogen 1 mit Kleber beschichtet und die Folienabschnitte aus einem Speicher 93 über ein Transportorgan 94 dem Transportzylinder 3.1 zugeführt und dabei auf den fensterförmigen Aussparungen überlappend fixiert. Im anschließenden Trennwerk 2.2. werden weitere Abfallteile 9 ausgebrochen und die Substratbogen 1 in der Auslage 99 zu einem Stapel abgelegt.

In der bevorzugten Ausführung nach Fig. 38 sind folgende Baueinheiten im Anschluss aneinander ausgebildet: Anleger 7, Beschleunigungssystem 8, mehrere Druckwerke 6, Bearbeitungswerk 46, Beschichtungswerk 88.2, Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85, Trennwerk 2.2 und Auslage 99. Die Funktionsweise ist folgende. Die vom Anleger 7 vereinzelt Substratbogen 1 werden vom Beschleunigungssystem 8 beschleunigt und in den Druckwerken 6 bedruckt. Anschließend erfolgt im Bearbeitungswerk 46 das Stanzen fensterförmiger Aussparungen in den Substraten 1, wobei anschließend die Abfallteile 9 abgeführt werden. Im Beschichtungswerk 88.2 werden die Substratbogen 1 mit Kleber beschichtet. Im Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85 werden Folienabschnitte auf den fensterförmigen Aussparungen überlappend fixiert. Im anschließenden Trennwerk 2.2. werden weitere Abfallteile 9 ausgebrochen und die Substratbogen 1 in der Auslage 99 zu einem Stapel abgelegt.

In der bevorzugten Ausführung nach Fig. 39 sind folgende Baueinheiten im Anschluss aneinander ausgebildet: Anleger 7, Beschleunigungssystem 8, mehrere Druckwerke 6, Bearbeitungswerk 46, Trennwerk 2.2, Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85, Trennwerk 2.2 und Auslage 99. Die Funktionsweise ist folgende. Die vom Anleger 7

vereinzelten Substratbogen 1 werden vom Beschleunigungssystem 8 beschleunigt und in den Druckwerken 6 bedruckt. Anschließend erfolgt im Bearbeitungswerk 46 das Stanzen fensterförmiger Aussparungen in den Substraten 1, wobei anschließend die Abfallteile 9 abgeführt werden. Im darauffolgenden Trennwerk 2.2 werden weiter Abfallteile 9 ausgebrochen. Im Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85 werden Folienabschnitte mit Kleber beschichtet und auf den fensterförmigen Aussparungen überlappend fixiert. Im anschließenden Trennwerk 2.2. werden weitere Abfallteile 9 ausgebrochen und die Substratbogen 1 in der Auslage 99 zu einem Stapel abgelegt.

In der bevorzugten Ausführung nach Fig. 40 sind folgende Baueinheiten im Anschluss aneinander ausgebildet: Anleger 7, Beschleunigungssystem 8, mehrere Druckwerke 6, Bearbeitungswerk 46, Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85, Trennwerk 2.2 und Transportbänder 29, 30. Die Funktionsweise ist folgende. Die vom Anleger 7 vereinzelt Substratbogen 1 werden vom Beschleunigungssystem 8 beschleunigt und in den Druckwerken 6 bedruckt. Anschließend erfolgt im Bearbeitungswerk 46 das Stanzen fensterförmiger Aussparungen in den Substraten 1, wobei anschließend die Abfallteile 9 abgeführt werden. Im Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85 werden Folienabschnitte mit Kleber beschichtet und auf den fensterförmigen Aussparungen überlappend fixiert. Im anschließenden Trennwerk 2.2. werden entweder nur weitere Abfallteile 9 oder Abfallteile 9 zusammen mit den Rahmen ausgebrochen und abgeführt. Die Transportbänder 29, 30 transportieren entsprechend des vorangegangenen Trennvorgangs Substratbogen 1 oder ausgebrochene Nutzen 10 zu einem Stapel.

In der bevorzugten Ausführung nach Fig. 41 sind folgende Baueinheiten im Anschluss aneinander ausgebildet: Anleger 7, Beschleunigungssystem 8, mehrere Druckwerke 6, Bearbeitungswerk 46, Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85, Trennwerk 2.2 und Transportbänder 29, 30. Die Funktionsweise ist folgende. Die vom Anleger 7 vereinzelt Substratbogen 1 werden vom Beschleunigungssystem 8 beschleunigt und in den Druckwerken 6 bedruckt. Anschließend erfolgt im Bearbeitungswerk 46 das Stanzen

fensterförmiger Aussparungen in den Substraten 1, wobei anschließend die Abfallteile 9 abgeführt werden. Im Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85 werden die Substratbogen 1 mit Kleber beschichtet und die Folienabschnitte auf den fensterförmigen Aussparungen überlappend fixiert. Im anschließenden Trennwerk 2.2. werden entweder nur weitere Abfallteile 9 oder Abfallteile 9 zusammen mit den Rahmen ausgebrochen und abgeführt. Die Transportbänder 29, 30 transportieren entsprechend des vorangegangenen Trennvorgangs Substratbogen 1 oder ausgebrochene Nutzen 10 zu einem Stapel.

In der bevorzugten Ausführung nach Fig. 42 sind folgende Baueinheiten im Anschluss aneinander ausgebildet: Anleger 7, Beschleunigungssystem 8, mehrere Druckwerke 6, Bearbeitungswerk 46, Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85, Trennwerk 2.2 und Transportbänder 29, 30. Die Funktionsweise ist folgende. Die vom Anleger 7 vereinzelt Substratbogen 1 werden vom Beschleunigungssystem 8 beschleunigt und in den Druckwerken 6 bedruckt. Anschließend erfolgt im Bearbeitungswerk 46 das Stanzen fensterförmiger Aussparungen in den Substraten 1, wobei anschließend die Abfallteile 9 abgeführt werden. Im Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85 werden Folienabschnitte mittels einer Schneideinrichtung 89 und eines Schneidzylinders 90 von der Folienbahn 87 getrennt und anschließend mit Kleber beschichtet und auf den fensterförmigen Aussparungen überlappend fixiert. Im anschließenden Trennwerk 2.2. werden entweder nur weitere Abfallteile 9 oder Abfallteile 9 zusammen mit den Rahmen ausgebrochen und abgeführt. Die Transportbänder 29, 30 transportieren entsprechend des vorangegangenen Trennvorgangs Substratbogen 1 oder ausgebrochene Nutzen 10 zu einem Stapel.

In der bevorzugten Ausführung nach Fig. 43 sind folgende Baueinheiten im Anschluss aneinander ausgebildet: Anleger 7, Beschleunigungssystem 8, mehrere Druckwerke 6, Bearbeitungswerk 46, Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85, Trennwerk 2.2 und

Transportbänder 29, 30. Die Funktionsweise ist folgende. Die vom Anleger 7 vereinzelt Substratbogen 1 werden vom Beschleunigungssystem 8 beschleunigt und in den Druckwerken 6 bedruckt. Anschließend erfolgt im Bearbeitungswerk 46 das Stanzen fensterförmiger Aussparungen in den Substraten 1, wobei anschließend die Abfallteile 9 abgeführt werden. Im Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85 werden die Substratbogen 1 mit Kleber beschichtet und die Folienabschnitte mittels einer Schneideinrichtung 89 und eines Schneidzylinders 90 von der Folienbahn 87 getrennt und anschließend auf den fensterförmigen Aussparungen überlappend fixiert. Im anschließenden Trennwerk 2.2. werden entweder nur weitere Abfallteile 9 oder Abfallteile 9 zusammen mit den Rahmen ausgebrochen und abgeführt. Die Transportbänder 29, 30 transportieren entsprechend des vorangegangenen Trennvorgangs Substratbogen 1 oder ausgebrochene Nutzen 10 zu einem Stapel.

In der bevorzugten Ausführung nach Fig. 44 sind folgende Baueinheiten im Anschluss aneinander ausgebildet: Anleger 7, Beschleunigungssystem 8, mehrere Druckwerke 6, Bearbeitungswerk 46, Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85, Trennwerk 2.2 und Transportbänder 29, 30. Die Funktionsweise ist folgende. Die vom Anleger 7 vereinzelt Substratbogen 1 werden vom Beschleunigungssystem 8 beschleunigt und in den Druckwerken 6 bedruckt. Anschließend erfolgt im Bearbeitungswerk 46 das Stanzen fensterförmiger Aussparungen in den Substraten 1, wobei anschließend die Abfallteile 9 abgeführt werden. Im Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85 werden die Substratbogen 1 mit Kleber beschichtet und die Folienabschnitte aus einem Speicher 93 über ein Transportorgan 94 dem Transportzylinder 3.1 zugeführt und dabei auf den fensterförmigen Aussparungen überlappend fixiert. Im anschließenden Trennwerk 2.2. werden entweder nur weitere Abfallteile 9 oder Abfallteile 9 zusammen mit den Rahmen ausgebrochen und abgeführt. Die Transportbänder 29, 30 transportieren entsprechend des vorangegangenen Trennvorgangs Substratbogen 1 oder ausgebrochene Nutzen 10 zu einem Stapel.

In der bevorzugten Ausführung nach Fig. 45 sind folgende Baueinheiten im Anschluss aneinander ausgebildet: Anleger 7, Beschleunigungssystem 8, mehrere Druckwerke 6, Bearbeitungswerk 46, Beschichtungswerk 88.2, Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85, Trennwerk 2.2 und Transportbänder 29, 30. Die Funktionsweise ist folgende. Die vom Anleger 7 vereinzelt Substratbogen 1 werden vom Beschleunigungssystem 8 beschleunigt und in den Druckwerken 6 bedruckt. Anschließend erfolgt im Bearbeitungswerk 46 das Stanzen fensterförmiger Aussparungen in den Substraten 1, wobei anschließend die Abfallteile 9 abgeführt werden. Im Beschichtungswerk 88.2 werden die Substratbogen 1 mit Kleber beschichtet. Im Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85 werden Folienabschnitte auf den fensterförmigen Aussparungen überlappend fixiert. Im anschließenden Trennwerk 2.2. werden entweder nur weitere Abfallteile 9 oder Abfallteile 9 zusammen mit den Rahmen ausgebrochen und abgeführt. Die Transportbänder 29, 30 transportieren entsprechend des vorangegangenen Trennvorgangs Substratbogen 1 oder ausgebrochene Nutzen 10 zu einem Stapel.

In der bevorzugten Ausführung nach Fig. 46 sind folgende Baueinheiten im Anschluss aneinander ausgebildet: Anleger 7, Beschleunigungssystem 8, mehrere Druckwerke 6, Bearbeitungswerk 46, Trennwerk 2.2, Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85, Trennwerk 2.2 und Transportbänder 29, 30. Die Funktionsweise ist folgende. Die vom Anleger 7 vereinzelt Substratbogen 1 werden vom Beschleunigungssystem 8 beschleunigt und in den Druckwerken 6 bedruckt. Anschließend erfolgt im Bearbeitungswerk 46 das Stanzen fensterförmiger Aussparungen in den Substraten 1, wobei anschließend die Abfallteile 9 abgeführt werden. Im darauffolgenden Trennwerk 2.2 werden weiter Abfallteile 9 ausgebrochen. Im Folienauftragswerk oder Fensterauftragwerk 85 werden Folienabschnitte mit Kleber beschichtet und auf den fensterförmigen Aussparungen überlappend fixiert. Im anschließenden Trennwerk 2.2. werden entweder nur weitere Abfallteile 9 oder Abfallteile 9 zusammen mit den Rahmen ausgebrochen und

abgeführt. Die Transportbänder 29, 30 transportieren entsprechend des vorangegangenen Trennvorgangs Substratbogen 1 oder ausgebrochene Nutzen 10 zu einem Stapel.

Für alle beschriebenen Ausführungen mit einem, Folienauftragswerk oder Fensterauftragswerk 85 ist es sinnvoll, wenn unmittelbar oder mittelbar vor dem Werk in dem der Kleber aufgebracht wird, eine Wendeeinrichtung angeordnet ist. Das hat den Vorteil, dass z.B. für eine Produktion von Briefumschlägen die Schneid-, bzw. Stanzlinien bzw. Materialausrisse infolge des Scheidens oder Stanzens im Substrat 1 auf der Innenseite der Briefumschläge auftreten würden, wo sie weniger stören als auf der Außenseite.

Im Folgenden wird ein bevorzugtes Verfahren zum Behandeln von bogenförmigen Substraten 1, beschrieben, welches mit einer der Ausführungen gemäß den Figuren 33 bis 46 durchgeführt werden kann.

Das Verfahren läuft wie folgt ab.

In einem Verfahrensschritt Stanzen werden fensterförmige Bereiche in den Substraten 1 angestantzt, wobei Materialverbindungen erhalten bleiben. In einem Verfahrensschritt Trennen, der sich vorzugsweise unmittelbar an den Verfahrensschritt Stanzen anschließt, werden die fensterförmigen Bereiche aus den Substraten 1 ausgebrochen, wobei die Materialverbindungen durchtrennt werden, so dass sich fensterförmige Aussparungen in den Substraten 1 bilden. In einem Verfahrensschritt Beschichten, der sich vorzugsweise unmittelbar an den Verfahrensschritt Trennen anschließt, werden die Substrate 1 im angrenzenden Bereich der fensterförmigen Aussparungen mit Kleber beschichtet. In einem Verfahrensschritt Fensterauftragen werden Folienabschnitte, deren Erstreckung größer als die Erstreckung der fensterförmigen Aussparungen ist, über den fensterförmigen Aussparungen positioniert und mit dem Kleber fixiert.

Vorzugsweise werden im Verfahrensschritt Stanzen Nutzen 10 in den Substraten 1 angestantzt, in denen jeweils mindestens ein fensterförmiger Bereich angeordnet ist,

wobei weitere Materialverbindungen zwischen den Nutzen 10 und zwischen Nutzen 10 und Abfallteilen 9 erhalten bleiben. Im Fall einer Produktion von Briefumschlägen mit Fenster würde ein derartiger Nutzen 10 einen ungefalteten Briefumschlag repräsentieren. Nach dem Fensterauftragen werden die Substrate 1 entweder unmittelbar auf einem Stapel oder ein Transportband 29, 30 abgelegt, alternativ können vor dem Ablegen in einem weiteren Trennvorgang die weiteren Materialverbindungen zwischen den Nutzen 10 oder zwischen den Nutzen 10 und den Abfallteilen 9, z.B. den äußeren Rahmen, durchtrennt werden. Es ist auch möglich die Substrate 1 vor dem Verfahrensschritt Stanzen zu Bedrucken. Die beschriebenen Verfahrensschritte werden vorzugsweise in sich aneinander anschließenden Werken einer Bogen verarbeitenden Maschine, insbesondere Rotationsdruckmaschine, durchgeführt.

Eine weitere Ausführung bezieht sich auf ein Verfahren zum Behandeln von bogenförmigen Substraten 1.

Das Verfahren läuft wie folgt ab.

Ein jeweiliger Substratbogen 1 wird von einem aus Substratbogen 1 gebildeten Stapel von einem Anleger 7 vereinzelt, anschließend in einem ersten Bearbeitungswerk 46 geprägt und/oder getrocknet, anschließend in einem zweiten Bearbeitungswerk 46 gerillt oder gestanzt und/oder angestanzt, anschließend in einem dritten Bearbeitungswerk 46 gestanzt und/oder angestanzt und/oder perforiert und/oder geprägt und/oder gerillt. Vorzugsweise wird der jeweilige Substratbogen 1 zwischen dem Vereinzeln im Anleger 7 und dem Behandeln im ersten Bearbeitungswerk 46 in einem oder mehreren Druckwerken 6 bedruckt und/oder in einem oder mehreren Lackwerken lackiert. Alternativ dazu oder ergänzend kann das Bedrucken und/oder Lackieren in mindestens einem Druck-, bzw. Lackierwerk auch zwischen dem Behandeln in zwei der Bearbeitungswerke 46 und/oder nach dem Behandeln im letzten Bearbeitungswerke 46 erfolgen. Nach dem Trennen werden die bogenförmigen Substrate 1 oder Nutzen 10 vorzugsweise in einer

Auslage 99 oder auf einem Transportband 29, 30 auf einem Stapel oder als Folge, geschuppt oder ungeschuppt, abgelegt.

Unter Schneiden wird dabei insbesondere das vollständige mechanische Trennen eines ungestanzten Werkstoffs durch Druck verstanden, wobei vorwiegend Scherspannungen wirken. Der Schneidvorgang kann im Messerschnitt-, oder im Scherschnitt-, oder im Berstschnittprinzip erfolgen.

Unter Stanzen wird insbesondere das Teilen von Werkstoffen in einer von der Geraden abweichenden Trennlinie verstanden. Vorzugsweise wird dabei an die Herstellung von Aus- und Zuschnitten mit in sich geschlossenen Begrenzungslinien gedacht. In einigen Fällen werden jedoch auch offene Schnitte durch Stanzen realisiert, z. B. das Abrunden von Ecken sowie das Registerstanzen.

Unter Prägen wird das Bearbeiten von Werkstoffen durch Druck mit entsprechenden Werkzeugen verstanden, wobei der Werkstoff dabei reliefartig geformt und/oder verformt wird.

Unter Rillen wird das Bearbeiten von Werkstoffen durch Druck mit entsprechenden Werkzeugen verstanden, wobei im Werkstoff längliche, schmale Vertiefung in der Oberfläche eingebracht werden.

Unter Perforieren wird das Bearbeiten von Werkstoffen durch Druck mit entsprechenden Werkzeugen verstanden, wobei im Werkstoff eine Vielzahl von zumeist linienförmig angeordneten Löchern eingebracht werden. Die Abstände zwischen den Löchern sind dabei vorzugsweise gleich.

Zur Durchführung der einzelnen Verfahrensschritte der beschriebenen Verfahren ist vorzugsweise jeweils ein eigenständiges Werk vorgesehen, das in beliebiger

Reihenfolge mit anderen Werken zur Realisierung veränderter Produktionsabläufe kombinierbar ist. Die Werke weisen zu diesem Zweck vorzugsweise eigenständige Gestellwände auf. Insbesondere wird der Verfahrensschritt Stanzen oder die Verfahrensschritte Stanzen und Trennen mit einem Stanzwerk, der Verfahrensschritt Trennen mit einem Trennwerk 2.2, der Verfahrensschritt Beschichten mit einem Beschichtungswerk 88.2, der Verfahrensschritt Fensterauftragen oder die Verfahrensschritte Beschichten und Fensterauftragen mit einem Fensterauftragwerk 85 durchgeführt. Jedes der genannten Werke, mit Ausnahme des letzten Werkes, übergibt das Substrat 1 nach Durchführung von jeweils mindestens einem Verfahrensschritt an das ihm nachfolgende Werk.

In Abhängigkeit von der jeweils realisierten Maschinenkonfiguration mit oder ohne Folienauftragwerk oder Fensterauftragwerk 85, liegen nach dem Durchlaufen verschiedener Bearbeitungsstufen entweder Substratbogen 1 (miteinander über Reststege verbundene Nutzen 10 mit oder ohne Rahmen) vor, die in einer Auslage 99 zu Stapeln abgelegt werden oder ausgestanzte Nutzen 10, die vorzugsweise auf einem Transportband 30 aus der Maschine gefördert werden. Diese Nutzen 10 werden vorzugsweise in Nutzenströme aufgeteilt, die einen seitlichen Abstand zueinander aufweisen. Dazu sind im Anschluss an das Transportband 30 mehrere Walzenpaare angeordnet, wobei jedes Walzenpaar zu den anderen Walzenpaaren divergierend, d.h. mit anderer seitlicher Winkellage, angeordnet ist. Die Walzenpaare bilden jeweils einen Walzenspalt und laufen mit einer Umfangsgeschwindigkeit um, die größer ist, als die Geschwindigkeit des Transportbandes 30. Die nebeneinander und hintereinander liegenden Nutzen 10 werden vom Transportband 30 bis in einen jeweiligen Walzenspalt gefördert. Im Walzenspalt werden dann die jeweiligen Nutzen 10 erfasst, auf Umfangsgeschwindigkeit der Walzen beschleunigt und entsprechend der Ausrichtung des Walzenpaares auf Abstand zueinander gebracht. Die Walzenpaare sind zur

Positionierung auf die Nutzen 10 quer zu ihrer Transportrichtung 74 verschiebbar. Nach den Walzenpaaren ist ein Transportband angeordnet, dass die nunmehr seitlich zueinander beabstandeten Nutzen 10 aufnimmt und abtransportiert. Das nachgeordnete Transportband läuft vorzugsweise mit einer Geschwindigkeit, die kleiner ist als die Umfangsgeschwindigkeit der Walzenpaare.

An das nachgeordnete Transportband kann sich eine Vorrichtung zum Behandeln, insbesondere Ablegen von Substraten 1, insbesondere Nutzen 10, anschließen, die nachfolgend insbesondere in Bezug auf die Figuren 18 und 19 beschrieben wird. Die Vorrichtung umfasst ein umlaufendes Transportband 29, 30, das die Substrate 1, insbesondere Nutzen 10, in mindestens einer Bahn, vorzugsweise als Schuppenstrom, gegen mindestens einen Anschlag 77 zur Ablage der Substrate 1 auf einem Stapelträger 78 fördert. Der Stapelträger 78 kann eine handelsübliche Palette oder eine Systempalette sein, wie sie in Logistiksystemen von Druckereien oder im Bereich der Weiterverarbeitung Verwendung finden. Zur Handhabung, insbesondere Verlagerung des Stapelträgers 78 ist eine Transportvorrichtung 79 ausgebildet, mit der der Stapelträger 78 derart unter den mindestens einen Anschlag 77 und/oder das Transportband 29, 30 verlagerbar ist, dass sich die vom Transportband 29, 30 geförderten Substratbogen 1 oder Nutzen 10 auf dem Stapelträger 78 ablegen. Die Transportvorrichtung 79 ist zur vertikalen und horizontalen Verlagerung des Stapelträgers 78 ausgebildet. Dem Transportband 29, 30 ist eine Vorrichtung zur Bildung einer Lücke im Schuppenstrom 83 zugeordnet, die vorzugsweise als Walze 83 oder Rolle ausgebildet ist. Die Walze 83 oder Rolle ist verlagerbar angeordnet, wozu sie vorzugsweise endseitig an Hebeln gelagert ist. Soll eine Lücke im Schuppenstroms gebildet werden, weil z.B. der Stapelträger 78 verlagert oder ausgetauscht werden muss, wird die die Walze 83 oder Rolle verlagert oder verschwenkt bis sie in Oberflächenkontakt mit dem Transportband 29, 30 ist. Fördert das Transportband 29, 30 infolge seiner Bewegung weiter Substratbogen 1, werden diese an der Walze 83 oder Rolle aufgestaut. Die Walze 83 oder Rolle kann dabei feststehend oder drehbar gelagert sein und wird im letzten Fall vorzugsweise gebremst.

Die Transportvorrichtung 79 ist zur Verlagerung des Stapelträgers 78 in einer oder mehreren Positionen ausgebildet, in denen sich der Stapelträger 78 und der mindestens eine Anschlag 77 und/oder der Stapelträger 78 und das Transportband 29, 30 überlappen. Vorzugsweise sind mehrere Anschläge 77 quer zu der Transportrichtung 74 der Substratbogen 1 oder der Nutzen 10 auf dem Transportband 29, 30 in Gruppen nebeneinanderliegend angeordnet. Weiter bevorzugt weist jede Gruppe von Anschlägen 77 entweder zwei Seitenanschlüsse oder zwei Seitenanschlüsse und einen Hinteranschlag auf. Jeweils eine Gruppe von Anschlägen bildet dabei vorzugsweise eine Art Tasche, die durch seitliche Positionierung der Anschläge 77 auf den oder die Ströme von Substratbogen 1 oder Nutzen 10 auf den Transportband 29, 30 ausgerichtet wird.

Die Anschläge 77 sind vertikal beweglich ausgebildet. Zur synchronen Verlagerung der Anschläge 77 ist ein oder sind mehrere Antriebe ausgebildet. Die Transportvorrichtung 79 weist vorzugsweise einen Antrieb auf, der zur diskontinuierlichen oder kontinuierlichen Verlagerung des Stapelträgers 78 ausgebildet ist. Die Transportvorrichtung 79 ist vorzugsweise zur Verlagerung des Stapelträgers 78 in und entgegen der Transportrichtung 74 des Transportbandes 29, 30 ausgebildet. Weiter bevorzugt ist die Transportvorrichtung 79 zur Verlagerung des Stapelträgers 78 in der Transportrichtung 74 des Transportbandes 29, 30 in Abhängigkeit von der Erstreckung der Substrate 1 oder Nutzen 10 in Transportrichtung 74 des Transportbandes 29, 30 ausgebildet. Weiter bevorzugt ist die Transportvorrichtung 79 zur Realisierung eines Bewegungszyklus ausgebildet, der eine erste und mindestens eine weitere Bewegung des Stapelträgers 78 in der Transportrichtung 74 des Transportbandes 29, 30 umfasst, wobei der Stapelträger 78 zwischen seiner ersten und seiner mindestens einen weiteren Bewegung in Bezug auf die Transportrichtung 74 des Transportbandes 29, 30 stillsteht.

Des Weiteren kann eine Zuführeinrichtung 80 ausgebildet sein, mit der mindestens ein Trennelement 81 auf die vom Stapelträger 78 getragenen Substrate 1 positionierbar ist. Die Zuführeinrichtung 80 umfasst eine Vereinzelungsvorrichtung, die die Trennelemente 81 von einem aus mehreren Trennelementen 81 gebildeten Stapel 82 vereinzelt. Bei den Trennelemente 81 handelt es sich vorzugsweise um bogenförmige Materialien, die

zwischen Nutzenstapeln zur räumlichen Separierung derselben voneinander eingelegt werden können. Die Zuführeinrichtung 80 kann durch einen horizontal verlagerbaren Rahmen gebildet sein, dessen Unterseite vertikal verlagerbare Sauger oder andere geeignete Fixierorgane zugeordnet sind. Die Ausbildung der Zuführeinrichtung 80 mit starren Saugern oder anderen geeigneten Fixierorganen ist ebenfalls möglich, sofern der Rahmen eine vertikale Bewegung zum Abheben eines jeweiligen Trennelements 81 zulässt.

Bevorzugte Bewegungsabläufe, die der Stapelträger 78 durch Einwirkung der Transportrichtung 74 realisiert, sollen nachfolgend insbesondere in Bezug auf die Figuren 20 bis 32 beispielhaft beschrieben werden.

Zuerst wird der Stapelträger 78 von der Transportvorrichtung 79 in Bezug auf das Transportband 29, 30 derart positioniert, dass er in Bezug auf seine vertikale Lage einen möglichst geringen Abstand zu dessen Unterseite aufweist. In Bezug auf seine horizontale Lage erfolgt die Positionierung derart, dass vom Transportband 29, 30 geförderte Nutzen 10 oder Substratbogen 1 auf dem Stapelträger 78 zur Ablage gelangen. Bei umlaufenden Transportband 29, 30 werden anschließend Substratbogen 1 oder Nutzen 10 auf den Stapelträger 78 gefördert und dabei von den Anschlägen 77 seitlich und vorzugsweise auch in Transportrichtung 74 ausgerichtet. Im weiteren Verlauf wächst der Stapel aus Substratbogen 1 oder Nutzen 10, wie in Figur 21 dargestellt. Der Stapelträger 78 wird vorzugsweise abgesenkt. Dabei können die Anschläge 77 synchron zur Absenkbewegung des Stapelträgers 78 mit abgesenkt werden. Alternativ kann der Stapelträger 78 von Anfang an auch in einem derartigen vertikalen Abstand zum Transportband 29, 30 positioniert werden, dass er ohne Vertikalbewegung eine ausreichende Menge Substratbogen 1 oder Nutzen 10 aufzunehmen vermag. In Figur 21 ist dabei nur ein Stapel erkennbar. Neben diesem können zeitgleich zueinander mehrere weitere nebeneinanderliegende Stapel gebildet werden. Wenn der Stapel aus Substratbogen 1 oder Nutzen 10 eine ausreichende Höhe erreicht hat, werden die Anschläge 77, falls diese mit dem Stapelträger 78 verlagert wurden, wieder vertikal in ihre Ausgangsposition verlagert. Der Stapelträgers 78 wird vertikal in seine Ausgangsposition

und horizontal um einen Weg verlagert, der der Länge der abzulegenden Substratbogen 1 plus einem Abstandswert entspricht. Die zeitliche Abfolge der Verlagerung von Stapelträger 78 und Anschlägen 77 ist dabei unerheblich, sofern Kollisionen vermieden werden. Vorzugsweise erfolgt die Verlagerung synchron. Während der Verlagerung des Stapelträgers 78 wird die Vorrichtung zur Bildung einer Lücke im Schuppenstrom 83 aktiviert, so dass in dieser Zeit dem Stapelträger 78 keine Substratbogen 1 oder Nutzen 10 zugeführt werden. Nach dem deaktivieren der Vorrichtung zur Bildung einer Lücke im Schuppenstrom 83 kann der nächste Stapel aus Substratbogen 1 oder Nutzen 10 auf dem Stapelträger 78 gebildet werden (Figur 24).

Anschließend wiederholen sich die Vorgänge, wie für die Bildung des ersten Stapels aus Substratbogen 1 oder Nutzen 10 beschrieben, einfach oder mehrfach bis ein weiterer Stapel oder weitere Stapel mit der gewünschten Höhe gebildet sind, die in Transportrichtung 74 betrachtet hintereinander und gegebenenfalls auch nebeneinander liegen (Figur 25).

An dieser Stelle des Ablaufs kann die Zuführeinrichtung 80 zum Einsatz gelangen. Diese erfasst das oberste Trennelement 81 des aus Trennelementen 81 gebildeten Stapels 82 und transportiert es über die auf dem Stapelträger 78 gebildeten Stapel aus Substratbogen 1 oder Nutzen 10, wo es freigegeben wird und zur Ablage auf den jeweils obersten Substratbogen 1 oder Nutzen 10 gelangt (Figur 26). Die Oberfläche des Trennbogens 81 tritt im weiteren Verlauf an die Stelle der Oberfläche des Stapelträgers 78 und bildet somit die neue Stapelebene.

Auf der neuen Stapelebene werden in einem nächsten Schritt ein einzelner oder eine Reihe von Stapeln aus Substratbogen 1 oder Nutzen 10 gebildet. Dazu wird der Stapelträger 78 in Bezug auf seine vertikale Lage von der Transportvorrichtung 79 derart positioniert, dass die neue Stapelebene unterhalb der Freigabeebene des Transportbandes 29, 30 liegt. In Bezug auf seine horizontale Lage erfolgt die

Positionierung derart, dass vom Transportband 29, 30 geförderte Nutzen 10 oder Substratbogen 1 auf dem Trennelement 81 zur Ablage gelangen. (Fig. 28)

Bei umlaufenden Transportband 29, 30 werden anschließend Substratbogen 1 oder Nutzen 10 auf das Trennelement 81 gefördert und dabei von den Anschlägen 77 seitlich und vorzugsweise auch in Transportrichtung 74 ausgerichtet. Im weiteren Verlauf wächst der Stapel aus Substratbogen 1 oder Nutzen 10 wie in Figur 29 dargestellt.

Der Stapelträger 78 wird vorzugsweise abgesenkt. Dabei können die Anschläge 77 synchron zur Absenkbewegung des Stapelträgers 78 mit abgesenkt werden. Alternativ kann der Stapelträger 78 von Anfang an auch in einem derartigen vertikalen Abstand zum Transportband 29, 30 positioniert werden, dass er ohne Vertikalbewegung eine ausreichende Menge Substratbogen 1 oder Nutzen 10 aufzunehmen vermag. Wenn der Stapel aus Substratbogen 1 oder Nutzen 10 eine ausreichende Höhe erreicht hat, werden die Anschläge 77, falls diese mit dem Stapelträger 78 verlagert wurden, wieder vertikal in ihre Ausgangsposition verlagert. Der Stapelträgers 78 wird vertikal in die Position verlagert, die er zu Beginn der Bildung des ersten Stapels auf dem Trennelement 81 innehatte und horizontal um einen Weg, der der Länge der abzulegenden Substratbogen 1 plus einem Abstandswert entspricht.

Während der Verlagerung des Stapelträgers 78 wird die Vorrichtung zur Bildung einer Lücke im Schuppenstrom 83 aktiviert, so dass in dieser Zeit dem Stapelträger 78 keine Substratbogen 1 oder Nutzen 10 zugeführt werden. Nach dem Deaktivieren der Vorrichtung zur Bildung einer Lücke im Schuppenstrom 83 kann der nächste Stapel aus Substratbogen 1 oder Nutzen 10 auf dem Trennelement 81 gebildet werden (Figur 31). Ist eine ausreichende Anzahl von Stapeln aus Substratbogen 1 oder Nutzen 10 auf dem Stapelträger 78 gebildet, wird der beladene Stapelträger 78 abtransportiert und durch einen neuen aufnahmefähigen Stapelträger 78 ersetzt.

Die Abfolge der Werke der Bogendruckmaschine ergibt sich aus den technologischen Erfordernissen. Vorzugsweise sind ein oder mehrere Bearbeitungswerke 46 im Anschluss an ein oder mehrere Druckwerke 6 ausgebildet. Im Fall mehrerer Druckwerke 6 sind diese

zumeist mit unterschiedlichen Werkzeugen aus der Gruppe der Schneidwerkzeuge, Stanzwerkzeuge, Rillwerkzeuge, Perforierwerkzeuge oder Nutwerkzeuge ausgestattet. Ebenso können ein oder mehrere Bearbeitungswerke 46 einem oder mehreren Druckwerken 6 vorangestellt sein. Alternativ ist auch eine Zwischenschaltung von einem oder mehreren Bearbeitungswerken 46 zwischen ein oder mehrere Druckwerke 6 vorgesehen. Vorzugsweise umfasst die Bogendruckmaschine auch ein oder mehrere Lackwerke, die vorzugsweise den Druckwerken 6 nachgeschaltet sind oder sich an die Bearbeitungswerke 46 anschließen.

Eine substratverarbeitende, insbesondere Bogen verarbeitende Maschine die keine Druckmaschine ist, kann in ihrem Aufbau der beschriebenen Bogendruckmaschine vermindert um die Druckwerke 6 gleichen.

Im Anschluss an die Druckwerke 6 oder die Bearbeitungswerke 46 ist die Trenneinrichtung 2 ausgebildet. Die Trenneinrichtung umfasst einen Transportzylinder 3. Der Transportzylinder 3 ist doppeltgroß, d.h. er transportiert pro Umdrehung zwei Substratbogen 1. Die Erfindung ist jedoch nicht auf eine doppeltgroße Ausführung des Transportzylinders 3 beschränkt. Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines einfachgroßen Systems beschrieben. Diese Beschreibung steht auch stellvertretend für das doppeltgroße System oder mehrfachgroße System in analoger Entsprechung. Im Bereich der Mantelfläche des Transportzylinders 3 ist ein Bogenhaltesystem zum Fixieren der Vorderkanten von bogenförmigem Substrat 1, insbesondere ein Greifersystem ausgebildet (im Fall eines doppelgroßen Systems sind zwei Bogenhaltesysteme ausgebildet). Das Greifersystem ist vorzugsweise als Sauggreifersystem 17, auch als Saugersystem 17 bezeichnet, ausgebildet und wird von Luftversorgungsmitteln versorgt. Das Sauggreifersystem 17 ist zur Erzeugung eines Saugbereichs ausgebildet, dessen Erstreckung in axialer Richtung des Transportzylinders 3 ein Vielfaches seiner Erstreckung in Umfangsrichtung beträgt. Die Erstreckung des Saugbereichs des Sauggreifersystem 17 in Umfangsrichtung des Transportzylinders 3 beträgt vorzugsweise weniger als 20 mm, weiter bevorzugt weniger als 15mm, weiter bevorzugt weniger als 10 mm. Der Saugbereich kann durch eine durchgehende, sich über die Breite des

Transportzylinders 3 erstreckende Öffnung oder eine Vielzahl von nebeneinanderliegenden Saugöffnungen gebildet sein. Die mindestens eine Saugöffnungen ist derart zum Fixieren der Vorderkante des Substrats 1 angeordnet, dass sie bei fixierten Aufzug 5 in Umfangsrichtung des Transportzylinders 3 zum Aufzug 5 beabstandet ist. Vorteilhafter Weise ist die Erstreckung des Saugbereichs in axialer Richtung des Transportzylinders 3 einstellbar ausgebildet. Dazu können insbesondere im Zuführweg der Saugluft für die in Bezug auf die Mitte des Transportzylinders 3 äußeren Saugöffnungen Einstellmittel 28 insbesondere in Form von Absperrventilen vorgesehen sein. Die Einstellbarkeit der Erstreckung des Saugbereichs hat den Vorteil, dass der Saugluftverbrauch minimiert wird. Der Transportzylinder 3 weist des Weiteren vorzugsweise Mittel (im Fall eines doppelgroßen Systems sind zwei Fixiermittel ausgebildet) zum Fixieren eines austauschbaren Aufzugs 5 auf. Die Mittel zum Fixieren sind vorzugsweise als Klemmgreifer ausgebildet. Mit ihnen ist ein jeweiliger Aufzug 5 an der Hinterkante und an der Vorderkante fixierbar. Die Mittel zum Fixieren der Vorderkante des Aufzugs 5 sind vorzugsweise durch das Klemmelement Vorderkante 22 (auch als Klemmbacke bezeichnet) und das korrelativ mit diesem unter Bildung eines Klemmspaltes zusammenwirkende weitere Klemmelement 24 (auch als Aufschlag bezeichnet) gebildet. Das weitere Klemmelement 24 ist fest am Grundkörper des Transportzylinders 3 gelagert. Das Klemmelement 22 ist fest mit einem Hebel 21 verbunden, der um einen Drehpunkt 34 verschwenkbar auf dem Grundkörper des Transportzylinders 3 gelagert ist. Der Hebel 21 wird von einem vorzugsweise als Feder ausgebildeten Kraftspeicher 23 verspannt, derart dass sich der zwischen dem Klemmelement 22 und dem weiteren Klemmelement 24 gebildete Klemmspalt schließt. Die Feder 23 ist als Druckfeder ausgebildet und stützt sich mit einem Ende auf dem Hebel 21 und mit ihrem anderen Ende am Kopf einer in den Grundkörper des Transportzylinders 3 geschraubten Schraube ab. Die Figur 3 zeigt den Klemmgreifer Vorderkante mit fixierter Vorderkante des Aufzugs 5, d.h. im geschlossenen Zustand. Die Figur 4 zeigt den Klemmgreifer Vorderkante mit freigegebener Vorderkante des Aufzugs 5, d.h. im offenen Zustand. Die Öffnung des Klemmgreifers Vorderkante wird gegen die Kraftwirkung der Feder 23 bewirkt. Die zum Öffnen des Klemmgreifers

Vorderkante benötigte Kraft wird vorzugsweise von einem Stellelement 23, das insbesondere als pneumatischer Muskel 23 ausgebildet sein kann, aufgebracht. Das Stellelement, bzw. der pneumatischer Muskel 23 wirkt vorzugsweise auf einen weiteren Hebel 33 ein, dessen eines Ende sich an einem Fixpunkt des Transportzylinders 3 abstützt. Unter der Kraftwirkung des Stellelements 23, das insbesondere als pneumatischer Muskel 23 ausgebildet sein kann, ist der weitere Hebel 33 um den vorgenannten Fixpunkt verschwenkbar. Im Fall der Ausbildung als pneumatischer Muskel 23 wird dieser mit Druckluft beaufschlagt, unter deren Wirkung er sich ausdehnt, wobei der weitere Hebel 33 verschwenkt wird. Die Verschwenkbewegung des weiteren Hebels 33 wird durch eine am Transportzylinder 3 ausgebildete Wandung begrenzt. Der weitere Hebel 33 wirkt dabei auf eine Kugel 35 ein, die zwischen dem weiteren Hebel 33 und dem Hebel 21 ausgebildet ist und verlagert diese. Mit der Verlagerung der Kugel 35 wird auch der Hebel 21 und mit diesem das Klemmelement Vorderkante 22 verlagert. Wird das Stellelement 23 in der entgegengesetzten Richtung betätigt, bzw. der pneumatische Muskel 23 drucklos, d.h. kraftlos geschaltet, verlagert die Kraft des Kraftspeichers 23, insbesondere der Feder 23, den Hebel 21, die Kugel 35 und den weiteren Hebel 33 wieder in Richtung ihrer Ausgangslage, bis die Bewegung durch Anschlagen des Klemmenelements Vorderkante 22 an dem weiteren Klemmelement Vorderkante 24 bzw. dem Aufzug 5 begrenzt wird. Die Hinterkante des Aufzugs 5 ist zwischen einem Klemmelement Hinterkante 47 und einem weiteren Klemmelement Hinterkante 48 fixierbar, die gemeinsam einen weiteren Klemmspalt bilden. Die für das Schließen des Klemmgreifers Hinterkante benötigte Kraft wird von einer verdrehbaren Spannweite 50 aufgebracht, die über einen Kniehebel 51 auf das Klemmelement Hinterkante 47 einwirkt. Zum Spannen des Aufzugs 5 ist mindestens einer der Klemmgreifer also der Klemmgreifer Vorderkante oder der Klemmgreifer Hinterkante in Umfangsrichtung des Transportzylinders verlagerbar. In den Figuren 3 und 4 ist der Klemmgreifer Hinterkante verlagerbar. Insbesondere ist der Klemmgreifer Hinterkante auf einem in Umfangsrichtung des Transportzylinders 3 verschiebbaren Schlitten gelagert. Der Schlitten 49 trägt vorzugsweise neben dem Klemmgreifer Hinterkante auch die Spannweite 50 und den

Kniehebel 51. Zum Spannen des Aufzugs 5 wird dieser zunächst an seinen beiden Enden vom Klemmgreifer Vorderkante und vom Klemmgreifer Hinterkante fixiert. Anschließend wird der Schlitten 49 im Uhrzeigersinn verschoben, was von einem weiteren Stellelement 52, das ebenfalls als pneumatischer Muskel ausgebildet sein kann, bewirkt wird.

Unabhängig von der Art der Ausbildung der Mittel zum Fixieren des Aufzugs 5 tragen diese vorzugsweise Positionierstifte oder sind diesen vorzugsweise Positionierelemente zugeordnet. Die Positionierstifte oder Positionierelemente können insbesondere dem weiteren Klemmelement Vorderkante 22 direkt zugeordnet sein.

Der Transportzylinder 3 weist vorzugsweise erste und zweite Öffnungen 12, 13 auf, die bei fixiertem Aufzug 5 zumindest teilweise vom im Aufzug 5 ausbildbaren Durchbrechungen überdeckt sind. Die Öffnungen 12, 13 sind mit Luftversorgungsmitteln 14, 15 verbunden. Insbesondere sind erste Luftversorgungsmittel 14 zur Versorgung der ersten Öffnungen 12 mit Luft und zweite Luftversorgungsmittel 15 zur Versorgung der zweiten Öffnungen 13 mit Luft vorgesehen. Unter Luft werden in nachstehenden Zusammenhang alle Formen von Systemluft verstanden, d.h. insbesondere Blasluft oder Saugluft, die geeignet sind insbesondere physikalische Wirkung wie z.B. Kraftwirkung auszuüben und die durch mindestens einen der Parameter statischer Druck, dynamischer Druck oder Volumenstrom kennzeichenbar sind. Dabei kommt es insbesondere nicht auf die chemische Zusammensetzung der Luft oder deren Feuchtegehalt an. Derartige Luft wird in an sich bekannter Weise mit Kompressoren, Verdichtern, Vakuumpumpen, Saugpumpen oder ähnlichen Bauelementen erzeugt. Die vorgenannten Lufterzeuger können von den ersten und zweiten Luftversorgungsmitteln 14, 15 umfasst des Transportzylinder und insbesondere gemeinsam mit allen Mitteln die die Luft den Öffnungen 12, 14 zuführen und/oder die Zuführung steuern die Luftversorgungsmittel 14, 15 bilden.

Die ersten und die zweiten Öffnungen 12, 13 sind dabei vorzugsweise unabhängig voneinander mit Luft versorgbar. Vorzugsweise ist dabei die Luftversorgung entweder der ersten oder der zweiten Öffnungen 14, 15 oder beider Öffnungen 14, 15 umschaltbar ausgebildet. Unter Umschaltbarkeit ist in diesem Sinn insbesondere das Umschalten

zwischen Saugluft und Blasluft gemeint, wobei es nicht darauf ankommt von welcher Art der Luftversorgung in welche Art umgeschaltet wird.

Die ersten und die zweiten Öffnungen 12, 13 sind in der Mantelfläche des Transportzylinders 3 ausgebildet. Vorzugsweise sind die ersten und zweiten Öffnungen 12, 13 in Umfangsrichtung des Transportzylinders 3 oder in Achsrichtung des Transportzylinders 3 sich jeweils abwechselnd angeordnet sind. Die ersten und/oder die zweiten Öffnungen 12, 13 sind vorzugsweise nutzförmig oder lochförmig ausgebildet sind. Durch die Anordnung der ersten und der zweiten Öffnungen 12, 13 in der Mantelfläche des Transportzylinders 3 ergibt sich vorzugsweise ein feinmaschiges Netz von Elementen, mit denen eventuell im Aufzug 5 ausgebildete Durchbrechungen mit Luft versorgt werden können. Die Anordnung der Durchbrechungen im Aufzug 5 erfolgt dabei entsprechend der Anordnung von Abfallteil oder Abfallteilen 9 einerseits und Nutzen 10 andererseits. So können beispielsweise im Bereich derjenigen ersten Öffnungen 12, die im Bereich von Nutzen ausgebildet sind Durchbrechungen im Aufzug 5 ausgebildet werden, während allen zweiten Öffnungen 13, die im Bereich von Nutzen 10 ausgebildet sind, keine Durchbrechungen im Aufzug 5 gegenüberstehen. Das Gleiche gilt sinngemäß auch für den Bereich von Abfallteilen 9, wobei hier den zweiten Öffnungen 13 Durchbrechungen im Aufzug 5 gegenüberstehen, während die ersten Öffnungen 12 von geschlossenen Bereichen des Aufzugs 5 abgedeckt sind. Durch diese Maßnahmen können Nutzen 10 und Abfallteile 9 unterschiedlich behandelt, bzw. auf der Mantelfläche des Transportzylinders 3 bzw. dessen Aufzug 5 fixiert werden.

Die Details der Luftversorgung der ersten und zweiten Öffnungen 12, 13 sind insbesondere in den Figuren 5, 6 und 7 dargestellt. Die Luftversorgungsmittel 14, 15 zur Versorgung der ersten und zweiten Öffnungen 12, 13 umfassen vorzugsweise einen oder mehrere Drehschieber oder Dreheinführungen. Vorzugsweise sind die Drehschieber oder Dreheinführungen an der Stirnseite des Transportzylinders 3 ausgebildet oder dieser zugeordnet. Vorzugsweise sind zwei Drehschieber oder zwei Dreheinführungen an gegenüberliegenden Stirnseiten des Transportzylinders 3 ausgebildet. Bei dem in den Figuren 5, 6 und 7 dargestellten Beispiel umfasst der Drehschieber oder die mindestens

eine Dreheinführung ein Scheibe 18, die einer der Stirnseiten des Transportzylinders 3 zugeordnet ist. In der Scheibe 18 sind mehrere nutzförmige Ausnehmungen 19, 56, 57 ausgebildet, die sich vorzugsweise kreissegmentförmig, coaxial zur Drehachse 16 des Transportzylinders 3 erstrecken. Die Ausnehmung 19 wird über einen ersten Zuführstutzen 53, die Ausnehmung 56 über einen zweiten Zuführstutzen 54 und die Ausnehmung 57 über eine dritten Zuführstutzen 55 mit Luft versorgt. Die Ausnehmungen 19, 56 und 57 sind auf der dem Transportzylinder 3 zugewandten Seite der Scheibe 18 ausgebildet. Sie erstrecken sich in unterschiedlichen Radien kreissegmentförmig, coaxial zur Drehachse 16 des Transportzylinders 3. Jede der Ausnehmungen 19, 56 und 57 muss in Umfangsrichtung der Scheibe 18 nicht durchgängig sondern kann vielmehr durchbrochen sein, so dass auf demselben Radius mehrere in Umfangsrichtung der Scheibe 18 betrachtet hintereinanderliegende Ausnehmungen 19, 56 und 57 bilden. Die Ausnehmungen 19, 56 und 57 korrespondieren bezüglich ihres Abstandes (Radius) zur Drehachse 16 des Transportzylinders 3 mit in der Stirnseite des Transportzylinders 3 ausgebildeten Öffnungen 58. Jede der Öffnungen 58 in der Stirnseite des Transportzylinders 3 kommuniziert über weitere Leitungen entweder mit einer einzigen oder einem Teil der ersten Öffnungen 12 oder mit einer einzigen oder einem Teil der zweiten Öffnungen 13 in der Mantelfläche des Transportzylinders 3 oder mit dem Sauggreifersystem 17. Das gilt natürlich nur solange die jeweilige Öffnung der jeweiligen Ausnehmung 19, 56 und 57 abhängig von der Winkellage des Transportzylinders 3 gegenüberliegt. Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel versorgen die der Drehachse 16 des Transportzylinders 3 am nächsten liegenden Ausnehmungen 57 das Sauggreifersystem 17, die zu diesen benachbarten Ausnehmungen 56 die zweiten Öffnungen 13 und die zu diesen benachbarten Ausnehmungen 19 die ersten Öffnungen 12.

Die Scheibe 18 steht gegenüber dem Transportzylinder 3, der im Betriebszustand um die Drehachse 16 dreht, still. Durch die Erstreckung der Ausnehmungen 19, 56 und 57 in Umfangsrichtung des Transportzylinders 3 werden Bereiche von Saug- oder Blasluft

bestimmt, die auf der Mantelfläche des Transportzylinders 3 drehwinkelbezogen ausgebildet werden.

Überlagert zu diesen Wirkungen sind die Bereiche von Saug- oder Blasluft auch durch die Art der Luftversorgung bzw. von deren Zuschaltung oder Abschaltung bestimmbar. So kann der in seiner Erstreckung durch die gleichen Luftversorgungsmittel 12 oder 13 entsprechend der Ausnehmungen 19, 56 versorgter Bereich verkürzt werden, indem eine winkelbezogene Abschaltung der Luftversorgung erfolgt. Ebenso kann ein in seiner Erstreckung durch die gleichen Luftversorgungsmittel 12 oder 13 entsprechend der Ausnehmungen 19, 56 versorgte Bereich durch Umschaltung der Luftversorgung zwischen einer Saugluftversorgung und einer Blasluftversorgung in mindestens einen Saugbereich und mindestens einen Blasbereich unterteilt werden. Dabei dient der Saugbereich auf der Mantelfläche des Transportzylinders 3 zum Fixieren und der Blasbereich zum Abstoßen von Nutzen 10 beziehungsweise Abfallteilen 9. Es versteht sich von selbst, dass die Luftversorgung für die ersten Öffnungen 12 vorzugsweise unabhängig von der Luftversorgung für die zweiten Öffnungen 13 ist.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform sind die ersten und/oder die zweiten Luftversorgungsmittel 14, 15 zur Abschaltung der Saugluftversorgung oder Umschaltung zwischen Saugluftversorgung und Blasluftversorgung in Abhängigkeit der Winkellage der jeweils versorgten Öffnungen 12, 13 ausgebildet. Vorzugsweise schalten die ersten Luftversorgungsmittel 14 die Luftversorgung der ersten Öffnungen 12 aus oder von Saugluftversorgung auf Blasluftversorgung um, wenn die jeweiligen ersten Öffnungen 12 durch Rotation des Transportzylinders 3 um seine Drehachse 16 einen ersten Freigabepunkt erreichen. Weiter bevorzugt schalten die zweiten Luftversorgungsmittel 15 die Luftversorgung der zweiten Öffnungen 13 aus oder von Saugluftversorgung auf Blasluftversorgung um, wenn die jeweiligen zweiten Öffnungen 13 durch Rotation des Transportzylinders 3 um seine Drehachse 16 einen zweiten Freigabepunkt erreichen. Die Scheibe 18 ist vorzugsweise über eine Drehmomentstütze 20 mit einem Gestell verbunden und auf dem Transportzylinder 3 drehbar gelagert ist. Der Transportzylinder 3

ist vorzugsweise im selben Gestell an dem die Drehmomentstütze 20 angelenkt ist, drehbar gelagert.

Zur Verlagerung der Bereiche von Saug- oder Blasluft, die auf der Mantelfläche des Transportzylinders 3 drehwinkelbezogen ausgebildet werden, können Stellorgane zum Verdrehen der Scheibe 18 vorgesehen sein.

Um die Montage zu erleichtern weist die Scheibe 18 vorzugsweise eine Aussparung auf, die eine radiale Verlagerung der Scheibe 18 im Sinne einer Verschiebung zum Zweck des Austauschs ermöglicht.

Statt einer Scheibe 18 können auch mehrere Scheiben 18 vorgesehen sein. Im Fall mehrerer Scheiben 18 sind in einer der Scheiben 18 die Ausnehmungen 57 zur Versorgung des Sauggreifersystems 17 und in der anderen Scheibe 18 die Ausnehmungen 19 und 56 zur Versorgung der ersten und zweiten Öffnungen 12, 13 ausgebildet.

Die Details der Versorgung des Sauggreifersystems 17 sind in einer bevorzugten Variante in Figur 8 dargestellt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel dient die Scheibe 18 zur Versorgung der ersten und der zweiten Öffnungen 12, 13 sowie der Versorgung des Sauggreifersystems 17.

Alternativ dazu kann die Scheibe 18 auch ausschließlich eine nutförmige Ausnehmungen 57 aufweisen, die sich vorzugsweise kreissegmentförmig, coaxial zur Drehachse 16 des Transportzylinders 3 erstreckt. Die Ausnehmung 57 wird auch in dieser Ausgestaltung von einem dritten Zuführstutzen 55 mit Luft versorgt. Die Ausnehmung 57 ist auf der dem Transportzylinder 3 zugewandten Seite der Scheibe 18 ausgebildet. Die Ausnehmung 57 ist in Umfangsrichtung der Scheibe 18 vorzugsweise durchgängig oder unterbrochen, so dass auf demselben Radius mehrere in Umfangsrichtung der Scheibe 18 betrachtet hintereinanderliegende Ausnehmungen 57 bzw. Abschnitte der Ausnehmung 57 gebildet sind. Die Ausnehmung 57 korrespondiert bezüglich ihres Abstandes (Radius) zur Drehachse 16 des Transportzylinders 3 mit einer oder mehreren in der Stirnseite des Transportzylinders 3 ausgebildeten Öffnungen 58. Die oder jede Öffnung 58 kommuniziert über weitere Leitungen mit dem Sauggreifersystem 17. Das gilt natürlich nur solange die

jeweilige Öffnung 58 der Ausnehmung 57 abhängig von der Winkellage des Transportzylinders 3 gegenüberliegt. Mit anderen Worten wird die Länge und die Lage des Winkelbereichs in dem am Sauggreifersystem 17 Saugluft anliegt, d.h. das Sauggreifersystem 17 Haltewirkung entfaltet, durch die Erstreckung und Lage der Ausnehmungen 57 bestimmt.

Es versteht sich von selbst, dass die Luftversorgung des Sauggreifersystems 17 nicht auf die beschriebene Ausführungsform mit Scheiben 18 beschränkt ist. Die Luftversorgung des Sauggreifersystems 17 kann ebenso mit anderen bekannten Ausführungsformen einer Luftversorgung realisiert sein, die ausreichend schnell die am Sauggreifersystem 17 anliegende Saugluft taktweise aktivieren und deaktivieren können.

Das Sauggreifersystem 17 ist im Bereich der Mantelfläche des Transportzylinders 3 ausgebildet. Vorzugsweise ist das Sauggreifersystem 17 dem Mittel zum Fixieren des Aufzugs 5 zugeordnet ist. Insbesondere kann das Sauggreifersystem 17 auf dem Mittel zum Fixieren des Aufzugs 5 gelagert sein. Vorzugsweise ist das Mittel zum Fixieren des Aufzugs 5 seinerseits und damit auch das Sauggreifersystem 17 beweglich, insbesondere verschwenkbar gelagert. Das Sauggreifersystem 17 kann insbesondere dem Klemmelement Vorderkante 22 zugeordnet sei. Es ist ebenfalls vorteilhaft das Sauggreifersystem 17 gemeinsam mit dem Klemmelement 22 auf dem Hebel 21 anzuordnen.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist benachbart zum Transportzylinder 3 ein Ausbrechzylinder 4 angeordnet. Der Ausbrechzylinder 4 ist wie der Transportzylinder 3 drehbar gelagert. Der Ausbrechzylinder 4 dient dem Ausbrechen von Abfallteilen 9 oder von Nutzen 10. Vorzugsweise weist der Ausbrechzylinder 4 dritte Öffnungen 32 auf. Zur Versorgung der dritten Öffnungen 32 mit Luft sind dritte Luftversorgungsmittel vorgesehen.

Der Ausbrechzylinder 4 kann wie der Transportzylinder 3 auch doppeltgroß oder einfachgroß ausgebildet sein. Im Falle einer doppelgroßen Ausbildung des Ausbrechzylinders 4 entspricht dessen Umfang bzw. Durchmesser dem Umfang bzw. Durchmesser eines doppeltgroß ausgebildeten Transportzylinders 3. Vorzugsweise ist der

Ausbrechzylinder 4 einfachgroß ausgebildet. In seinem Aufbau gleicht der Ausbrechzylinder 4 vorzugsweise in vielen Merkmalen dem Transportzylinder 3, so dass zur Beschreibung der Beschaffenheit des Ausbrechzylinders 4 auf die Ausführungen zur Beschaffenheit des Transportzylinders 3 Bezug genommen wird. Das gilt insbesondere für alle Baugruppen des Transportzylinders 3 bzw. des Ausbrechzylinders 4 zu denen nicht ausdrücklich auf bauliche Unterschiede oder ein Fehlen hingewiesen wird. Die Beschaffenheit des Ausbrechzylinders 4 wird nachfolgend anhand eines einfachgroßen Systems beschrieben. Diese Beschreibung steht auch stellvertretend für das doppeltgroße System oder mehrfachgroße System in analoger Entsprechung. Im Unterschied zum Transportzylinder 3 umfasst der Ausbrechzylinder 4 kein Bogenhaltesystem zum Fixieren der Vorderkanten von bogenförmigem Substrat 1. Wie auch der Transportzylinder 3 weist der Ausbrechzylinder 4 vorzugsweise Mittel zum Fixieren eines austauschbaren Aufzugs 5 auf. Die Mittel zum Fixieren sind vorzugsweise als Klemmgreifer ausgebildet. Mit ihnen ist ein jeweiliger Aufzug 5 an der Hinterkante und an der Vorderkante fixierbar. Die Mittel zum Fixieren der Vorderkante des Aufzugs 5 sind vorzugsweise durch das Klemmelement Vorderkante 22 und das korrelativ mit diesem unter Bildung eines Klemmspaltes zusammenwirkende weitere Klemmelement 24 gebildet. Das Klemmelement Vorderkante 22 ist am Grundkörper des Ausbrechzylinders 4 gelagert. Das weitere Klemmelement 24 kann insbesondere als Blattfederpaket gebildet sein. Benachbart zum weiteren Klemmelement 24 ist ein vorzugsweise als pneumatischer Muskel ausgebildetes Stellelement 25 angeordnet. Das Stellelement ist vorzugsweise mit einer Luftzuführung verbunden, mit der am Stellelement 25 ein Überdruck angelegt werden kann. Bei anliegendem Überdruck dehnt sich das Stellelement 25 aus, wobei es am weiteren Klemmelement 24 anliegt und dieses verformt. Infolge der Verformung, insbesondere der Biegung des weiteren Klemmelements 24 ändert sich dessen Erstreckung in Richtung des Klemmelements Vorderkante 22. Durch Anlegen eines Überdrucks z.B. in Form von Druckluft am Stellelement 25 kann damit der zwischen Klemmelement Vorderkante 22 und weiteren Klemmelement 24 gebildete Spalt vergrößert und bei Abschaltung des Überdrucks am Stellelement 25 verkleinert werden, was dem

Klemmen des Aufzugs 5 entspricht. Die Figur 10 zeigt den Klemmgreifer des Ausbrechzylinders 4 Vorderkante mit fixierter Vorderkante des Aufzugs 5, d.h. im geschlossenen Zustand.

Die Hinterkante des Aufzugs 5 ist zwischen einem Klemmelement Hinterkante 47 und einem weiteren Klemmelement Hinterkante 48 fixierbar, die gemeinsam einen weiteren Klemmspalt bilden. Die für das Schließen des Klemmgreifers Hinterkante benötigte Kraft wird von einer verdrehbaren Spannwellen 50 aufgebracht, die über einen Kniehebel 51 auf das Klemmelement Hinterkante 47 einwirkt.

Zum Spannen des Aufzugs 5 ist mindestens einer der Klemmgreifer also der Klemmgreifer Vorderkante oder der Klemmgreifer Hinterkante in Umfangsrichtung des Ausbrechzylinders 4 verlagerbar. In der Figur 10 ist der Klemmgreifer Hinterkante verlagerbar. Insbesondere ist der Klemmgreifer Hinterkante auf einem in Umfangsrichtung des Ausbrechzylinders 4 verschiebbaren Schlitten 49 gelagert. Der Schlitten 49 trägt vorzugsweise neben dem Klemmgreifer Hinterkante auch die Spannwellen 50 und den Kniehebel 51. Zum Spannen des Aufzugs 5 wird dieser zunächst an seinen beiden Enden vom Klemmgreifer Vorderkante und vom Klemmgreifer Hinterkante fixiert. Anschließend wird der Schlitten 49 gegen den Uhrzeigersinn verschoben, was von einem weiteren Stellelement 52, das ebenfalls als pneumatischer Muskel ausgebildet sein kann, bewirkt wird.

Unabhängig von der Art der Ausbildung der Mittel zum Fixieren des Aufzugs 5 tragen diese vorzugsweise Positionierstifte oder sind diesen vorzugsweise Positionierelemente zugeordnet. Die Positionierstifte oder Positionierelemente können insbesondere dem weiteren Klemmelement Vorderkante 22 direkt zugeordnet sein.

Es versteht sich von selbst, dass die beschriebenen Elemente zum Fixieren der Vorderkante sowie die Elemente zum Fixieren der Hinterkante auch in anderer Weise ausgebildet sein können. So erweist es sich alternativ zur Ausbildung von kraftschlüssig wirkenden Elementen auch als vorteilhaft, wenn die Elemente zum Fixieren der

Vorderkante und/oder die Elemente zum Fixieren der Hinterkante zum formschlüssigen Fixieren von Aufzügen 5 ausgebildet sind. In diesem Fall können insbesondere hackenförmige oder klauenförmige Halteelemente ausgebildet sein, die mit Aussparungen korrespondieren, die im Aufzug 5 ausgebildet sind oder in Halteschienen eingreifen, die fest mit dem Aufzug 5 verbunden sind.

Der Klemmgreifer Vorderkante oder der Klemmgreifer Hinterkante sind vorzugsweise in einem Kanal des Ausbrechzylinders 4 gelagert, der von einer Kanalabdeckung überspannt sein kann.

Der Ausbrechzylinder 4 weist vorzugsweise dritte Öffnungen 32 auf, die bei fixiertem Aufzug 5 zumindest teilweise vom im Aufzug 5 ausbildbaren Durchbrechungen überdeckt sind. Die dritten Öffnungen 32 sind mit dritten Luftversorgungsmitteln verbunden. Unter Luft werden in nachstehenden Zusammenhang alle Formen von Systemluft verstanden, d.h. insbesondere Blasluft oder Saugluft, die geeignet sind insbesondere physikalische Wirkung wie z.B. Kraftwirkung auszuüben und die durch mindestens einen der Parameter statischer Druck, dynamischer Druck oder Volumenstrom kennzeichenbar sind. Derartige Luft wird in an sich bekannter Weise mit Kompressoren, Verdichtern, Vakuumpumpen, Saugpumpen oder ähnlichen Bauelementen erzeugt.

Die dritten Öffnungen 32 sind dabei mit Saugluft versorgbar. Vorzugsweise ist die Luftversorgung umschaltbar ausgebildet. Unter Umschaltbarkeit ist in diesem Sinn insbesondere das Umschalten zwischen Saugluft und Blasluft gemeint, wobei es nicht darauf ankommt von welcher Art der Luftversorgung in welche Art umgeschaltet wird.

Die dritten Öffnungen 32 sind in der Mantelfläche des Ausbrechzylinders 4 ausgebildet. Vorzugsweise sind die dritten Öffnungen 32 nutzförmig oder lochförmig ausgebildet. Durch die Anordnung dritten Öffnungen 32 in der Mantelfläche des Ausbrechzylinders 4 ergibt sich vorzugsweise ein feinmaschiges Netz von Elementen, mit denen eventuell im Aufzug 5 ausgebildete Durchbrechungen mit Luft versorgt werden können. Die Anordnung der Durchbrechungen im Aufzug 5 erfolgt dabei entsprechend der Anordnung von Abfallteil oder Abfallteilen 9 einerseits oder Nutzen 10 andererseits. So können beispielsweise im Bereich derjenigen dritten Öffnungen 32, die im Bereich von Nutzen ausgebildet sind

Durchbrechungen im Aufzug 5 ausgebildet werden. Die erweist sich als vorteilhaft, wenn der Ausbrechzylinder 4 zum Transport der Nutzen 10 verwendet werden soll.

Ist die Verwendung des Ausbrechzylinders 4 zum Transport von Abfallteilen 9 vorgesehen, werden vorzugsweise im Bereich derjenigen dritten Öffnungen 32, die im Bereich von Abfallteilen 9 ausgebildet sind Durchbrechungen im Aufzug 5 ausgebildet. Durch diese Maßnahmen können Nutzen 10 bzw. Abfallteile 9 unterschiedlich behandelt, bzw. auf der Mantelfläche des Transportzylinders 3 bzw. dessen Aufzug 5 fixiert werden. Die Freigabe der Nutzen 10 bzw. Abfallteile 9 kann durch Anlegen von Blasluft an den dritten Öffnungen 32 unterstützt werden.

Die Details der Luftversorgung der dritten Öffnungen 32 sind nicht gesondert dargestellt und werden nachfolgend unter Verweis auf die Ausbildung der Luftversorgungsmittel 14, 15 am Transportzylinder 3 beschrieben. Die Luftversorgungsmittel zur Versorgung der dritten Öffnungen 32 umfassen vorzugsweise einen Drehschieber oder eine Dreheinführung. Vorzugsweise ist der Drehschieber oder die Dreheinführungen an der Stirnseite des Transportzylinders 3 ausgebildet oder dieser zugeordnet. Der Drehschieber oder die mindestens eine Dreheinführung umfasst vorzugsweise eine Scheibe 18, die einer der Stirnseiten des Ausbrechzylinders 4 zugeordnet ist. In der Scheibe 18 ist eine Ausnehmungen X ausgebildet, die sich vorzugsweise kreissegmentförmig, coaxial zur Drehachse des Ausbrechzylinders 4 erstrecken. Die Ausnehmung wird über einen vierten Zuführstutzen 53 mit Luft versorgt. Die Ausnehmung ist auf der dem Ausbrechzylinder 4 zugewandten Seite der Scheibe 18 ausgebildet. Die Ausnehmungen ist in Umfangsrichtung der Scheibe 18 nicht durchgängig sondern kann vielmehr durchbrochen sein, so dass auf demselben Radius mehrere in Umfangsrichtung der Scheibe 18 betrachtet hintereinanderliegende Ausnehmungen gebildet sind. Jede Ausnehmung korrespondiert bezüglich ihres Abstandes (Radius) zur Drehachse des Ausbrechzylinders 4 mit in der Stirnseite des Ausbrechzylinders 4 ausgebildeten Öffnungen 58. Jede der Öffnungen 58 in der Stirnseite des Transportzylinders 3 kommuniziert über weitere Leitungen entweder mit einer einzigen oder einem Teil oder allen dritten Öffnungen 32 in der Mantelfläche des Ausbrechzylinders 4. Das gilt natürlich nur solange die jeweilige

Öffnung 58 der jeweiligen Ausnehmung abhängig von der Winkellage des Ausbrechzylinders 4 gegenüberliegt.

Die Scheibe 18 steht gegenüber dem Ausbrechzylinder 4, der sich im Betriebszustand um seine Mittelachse dreht, still. Durch die Erstreckung der Ausnehmungen in Umfangsrichtung des Ausbrechzylinders 4 werden Bereiche von Saug- oder Blasluft bestimmt, die auf der Mantelfläche des Ausbrechzylinders 4 drehwinkelbezogen ausgebildet werden.

Überlagert zu diesen Wirkungen sind die Bereiche von Saug- oder Blasluft auch durch die Art der Luftversorgung bzw. von deren Zuschaltung oder Abschaltung bestimmbar. So kann der in seiner Erstreckung durch die dritten Luftversorgungsmittel entsprechend der Ausnehmung versorgte Bereich verkürzt werden, indem eine winkelbezogene Abschaltung der Luftversorgung erfolgt. Ebenso kann ein in seiner Erstreckung durch die dritten Luftversorgungsmittel entsprechend der Ausnehmungen versorgter Bereich durch Umschaltung der Luftversorgung zwischen einer Saugluftversorgung und einer Blasluftversorgung in mindestens einen Saugbereich und mindestens einen Blasbereich unterteilt werden. Dabei dient der Saugbereich auf der Mantelfläche des Ausbrechzylinders 4 zum Fixieren und der Blasbereich zum Abstoßen von Nutzen 10 beziehungsweise Abfallteilen 9.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform sind die dritten Luftversorgungsmittel zur Abschaltung der Saugluftversorgung oder Umschaltung zwischen Saugluftversorgung und Blasluftversorgung in Abhängigkeit der Winkellage der jeweils versorgten dritten Öffnungen 32 ausgebildet. Vorzugsweise schalten die dritten Luftversorgungsmittel die Luftversorgung der dritten Öffnungen 32 aus oder von Saugluftversorgung auf Blasluftversorgung um, wenn die jeweiligen dritten Öffnungen 32 durch Rotation des Ausbrechzylinders 4 um seine Mittelachse einen dritten Freigabepunkt erreichen.

Die Scheibe 18 ist vorzugsweise über eine Drehmomentstütze 20 mit einem Gestell verbunden und auf dem Ausbrechzylinder 4 drehbar gelagert ist. Der Ausbrechzylinder 4 ist vorzugsweise im selben Gestell an dem die Drehmomentstütze 20 angelenkt ist, drehbar gelagert.

Zur Verlagerung der Bereiche von Saug- oder Blasluft, die auf der Mantelfläche des Ausbrechzylinders 4 drehwinkelbezogen ausgebildet werden, können Stellorgane zum Verdrehen der Scheibe 18 vorgesehen sein.

Um die Montage zu erleichtern weist die Scheibe 18 vorzugsweise eine Aussparung auf, die eine radiale Verlagerung der Scheibe 18 im Sinne einer Verschiebung zum Zweck des Austauschs ermöglicht. Die Aussparung weist eine Erstreckung auf, die größer ist als der Durchmesser eines Zapfens des Ausbrechzylinders 4 in dem Bereich des Ausbrechzylinders 4, in dem diesem die Scheibe 18 zugeordnet ist.

Der Ausbrechzylinder 4 und der Transportzylinder 3 tragen zum Behandeln von Substraten 1, insbesondere zum Trennen bzw. Ausbrechen von bearbeiteten, d.h. angeschnittenem oder durchgeschnittenem stegbehafteten oder perforiertem Substrat 1 in mindestens ein Abfallteil 9 und mindestens einen Nutzen 10 vorzugsweise jeweils einen Aufzug 5. Beim Trennen bzw. Ausbrechen werden verbliebene Haltestege oder Materialverbindungen oder beabsichtigt nicht vollständig durchgeschnittene Materialverbindungen, insbesondere Fasern oder Faserbündel im Bereich von Schnittlinien zwischen Abfallteil 9 und mindestens einen Nutzen 10 zerrissen. Zu diesem Zweck kann einer der Aufzüge 5 als Matrize und der andere Aufzug 5 als Patrize ausgebildet sein. Die Patrize weist eine Grundebene und gegenüber der Grundebene erhabene Bereiche auf. Die erhabenen Bereiche wirken auf das Substrat 1 ein und bilden Werkzeuge. Die Matrize weist eine Grundebene und gegenüber der Grundebene vertiefte Bereiche oder weitere Aussparungen auf. Matrize und Patrize sind derart auf Transportzylinder 3 bzw. Ausbrechzylinders 4 angeordnet, dass die erhabenen Bereiche der Patrize den vertieften Bereichen oder den weiteren Aussparungen der Matrize gegenüberliegen. Die Patrize bildet dabei eine Art Gegenstück zur Matrize. Die Matrize ist entweder auf dem Transportzylinder 3 oder dem Ausbrechzylinders 4 und die Patrize jeweils auf dem anderen Zylinder angeordnet. Der andere Zylinder in diesem Sinne ist der Zylinder, der mit dem die Matrize tragenden Zylinder zusammenwirkt (Transportzylinder 3 oder Ausbrechzylinder 4) angeordnet. Vorzugsweise ist die Matrize auf dem Transportzylinder 3 und die Patrize auf dem Ausbrechzylinder angeordnet. Das

vorstehend beschriebene Werkzeugpaar Patrize und Matrize unterscheidet sich dabei vorzugsweise von Patrize und Matrize Werkzeugpaaren wie sie beim Schneiden oder Perforieren, z.B. auf den der Trenneinrichtung 2 vorgelagerten Bearbeitungszyindern. Die konstruktive Ausführung der Patrize ist durch ihre Funktion, die zu trennenden bzw. auszubrechenden Elemente lediglich in die vertieften Bereiche oder die weiteren Aussparungen der Matrize hineinzudrücken, bestimmt. Dementsprechend können die erhabenen Bereiche der Patrize auch deutlich kleinere Erstreckungen aufweisen, als die mit ihnen korrespondierenden vertieften Bereiche oder weiteren Aussparungen der Matrize. Als Patrize kann insbesondere eine Flexodruckplatte verwendet werden.

In einer alternativen Ausführungsform weist die Patrize keine gegenüber der Grundebene erhabenen Bereiche sondern eine im Ganzen erhöhte Grundebene auf. In diesem Fall ist die Patrize zumindest auf der der Matrize zugewandten Seite mit einem elastischen Überzug versehen oder aus einem elastischen Material gebildet.

Beim Trennen bzw. Ausbrechen werden Abfallteile 9 und Nutzen 10 relativ zueinander bewegt, wobei Reststege oder einzelne Fasern oder Faserbündel im Bereich von Schnittlinien zu zerrissen werden. Dazu werden entweder die Abfallteile 9 oder die Nutzen 10 vorzugsweise von der Patrize in die vertieften Bereiche oder die weiteren Aussparungen der Matrize gedrückt. Im Fall der Verwendung einer Patrize mit elastische Oberfläche, werden die Abfallteile 9 in die vertieften Bereiche oder die weiteren Aussparungen der Matrize gedrückt, wobei sich die Oberfläche der Patrize an diesen Stellen ausdehnt, während in Bereichen der Oberfläche außerhalb der Vertiefungen oder weiteren Aussparungen in der der Matrize das Substrat an die Oberfläche der Matrize gepresst wird.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist dem Transportzylinder 3 kein Ausbrechzylinder 4 zugeordnet, wobei auch bei dieser Ausführungsform die Abfallteile 9 und Nutzen 10 relativ zueinander bewegt und Reststege oder einzelne Fasern oder Faserbündel im Bereich von Schnittlinien zerrissen werden. Die Trenneinrichtung 2 ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass sie ausschließlich auf die dem Transportzylinder 3 zugewandte Seite des bearbeiteten Substrats 1 einwirkt, während das Substrat 1 auf dem

Transportzylinder 3 transportiert wird. Die Trenneinrichtung 2 ist in einer bevorzugten Ausführungsform aus erhabenen Bereichen und gegenüber den erhabenen Bereichen vertieften Bereichen der Oberfläche des Transportzylinders 3 gebildet. Den vertieften Bereichen sind weiter bevorzugt erste Öffnungen 12 zugeordnet, die mit ersten Luftversorgungsmitteln 14 in Wirkverbindung stehen können. Die ersten Luftversorgungsmittel 14 sind vorzugsweise zur Saugluftversorgung ausgebildet. Weiter bevorzugt ist der Mantelfläche des Transportzylinders 3 ein Aufzug 5 austauschbar zugeordnet, wobei die erhabenen Bereiche der Oberfläche des Transportzylinders 3 durch den Aufzug 5 und die vertieften Bereiche der Oberfläche des Transportzylinders 3 durch die Mantelfläche des Transportzylinders 3 im Bereich von im Aufzug 5 ausgebildeten Durchbrechungen gebildet sind. In den erhabenen Bereichen und/oder den vertieften Bereichen der Oberfläche des Transportzylinders 3 können zweiten Öffnungen 13 ausgebildet sein, die mit zweiten Luftversorgungsmitteln 15 in Wirkverbindung stehen. Des Weiteren können die ersten und/oder die zweiten Luftversorgungsmittel 14, 15 zwischen einer Saugluftversorgung und einer Blasluftversorgung umschaltbar sein. Zur Realisierung der Relativbewegung der Abfallteile 9 und Nutzen 10 relativ zueinander kann dem Transportzylinder 3 ein Aufzug 5 zugeordnet sein, der insbesondere in Art einer Matrize ausgebildet ist und vertiefte Bereiche oder weitere Durchbrechungen aufweist. Im Bereich der vertieften Bereiche oder weiteren Durchbrechungen wird über die ersten und/oder zweiten Öffnungen 12, 13 ein Unterdruck angelegt, der die Abfallteile 9 und Nutzen 10 relativ zueinander bewegt, das heißt insbesondere die Abfallteile 9 in die vertieften Bereiche oder die weiteren Durchbrechungen zieht, während die Nutzen 10 auf der Grundebene der Matrize abgestützt sind. Alternativ dazu kann ebenso vorgesehen sein, die Nutzen 10 in die vertieften Bereiche oder die weiteren Durchbrechungen zu ziehen, während die Abfallteile 9 auf der Grundebene der Matrize abgestützt sind. Mit anderen Worten wird der Trennvorgang vorzugsweise allein durch die Kraftwirkung des in den vertieften Bereichen oder weiteren Durchbrechungen anliegenden Unterdrucks oder der Saugluft auf die dem Transportzylinder 3 zugewandten Seiten von Nutzen 10 oder Abfallteilen 9 bewirkt. Im Bereich der vertieften Bereiche sind dabei vorzugsweise

Durchbrechungen angeordnet. Diese stellen sicher, dass sich der an den ersten und/oder zweiten Öffnungen 12, 13 anliegende Unterdruck bis zu der dem Transportzylinder 3 zugewandten Seite von Nutzen 10 oder Abfallteilen 9 ausbreiten kann.

Bei Trennen der Substratbogen 1 in Abfallteile 9 und Nutzen 10 ergeben sich insbesondere in Umgebungen mit geringer Luftfeuchtigkeit Probleme, die durch unerwünschte elektrostatische Aufladungen der Abfallteile 9 und/oder Nutzen 10 und/oder den Oberflächen von Transportzylinder 3 und/oder Ausbrechzylinder 4 verursacht sind. Infolge der elektrostatischen Aufladungen haften Abfallteile 9 und/oder Nutzen 10 an den Oberflächen von Transportzylinder 3 und/oder Ausbrechzylinder 4. Die Wirkung der Schwerkraft reicht in diesen Fällen zumeist nicht aus, um die Abfallteile 9 und/oder Nutzen 10 von der Zylinderoberfläche, bzw. von den auf den Zylinderoberflächen fixierten Werkzeugen oder Werkzeuteilen, insbesondere Patrize und Matrize, zu entfernen.

Nach einer weiteren Ausführungsform, die insbesondere der Vermeidung von Problemen durch elektrostatische Aufladungen dient, ist vorgesehen, eine Trenneinrichtung 2 auszubilden, die einen Transportzylinder 3 und einen diesem zugeordneten Ausbrechzylinder 4 umfasst, wobei dem Transportzylinder 3 und/oder dem Ausbrechzylinder 4 eine Antistatikvorrichtung 95 zugeordnet ist (Figur 9 und Figur 49, wobei bei der Figur 49 beispielhaft der Transportzylinder 3 dargestellt ist). Vorzugsweise weist der Transportzylinder 3 Mittel zum Fixieren eines austauschbaren Aufzugs 5, sowie Öffnungen 12, 13 auf, die bei fixiertem Aufzug 5 zumindest teilweise von im Aufzug 5 ausbildbaren Durchbrechungen überdeckt sind, wobei Luftversorgungsmittel 14, 15 zur Versorgung der Öffnungen 12, 13 mit Luft vorgesehen sind. Die Antistatikvorrichtung 95 umfasst vorzugsweise mindestens eine Elektrode, die mit mindestens einer Hochspannungsquelle verbunden ist. Bei der Hochspannungsquelle kann es sich um eine positive oder eine negative Hochspannungsquelle handeln. Alternativ ist die Hochspannungsquelle zwischen einer Betriebsart als positive und einer Betriebsart als negative Hochspannungsquelle umstellbar. Die Hochspannungsquellen können über eine

Steuerung mit einem Sensor verbunden sein, der die an den Oberflächen von Transportzylinder 3 und/oder Ausbrechzylinder 4 oder den an ihnen befestigten Werkzeugen oder Werkzeugteilen anliegende Spannung erfasst. Die Steuerung ist vorzugsweise zur fallweisen Aktivierung der positiven oder negativen Hochspannungsquelle oder der Umstellung der umstellbaren Hochspannungsquelle in Abhängigkeit vom Vorzeichen der anliegenden Spannung ausgebildet. Die Steuerung kann ebenfalls den Wert der anliegenden Fig. 12 Spannung als Systemparameter verarbeiten und mindestens eine Hochspannungsquelle in Abhängigkeit von diesem Systemparameter ansteuern. Die beschriebenen Hochspannungsquellen liefern vorzugsweise eine gepulste oder eine un gepulste Gleichspannung.

Die Elektrode der Antistatikvorrichtung 95 erstreckt sich vorzugsweise in axialer Richtung des Ausbrechzylinders 4 über dessen Länge und/oder in axialer Richtung des Transportzylinders 3 über dessen Länge.

Die Antistatikvorrichtung 95 umfasst nach einer Weiterbildung eine Bürste, wobei die Bürste einen walzenförmigen oder einen leistenförmigen Grundkörper umfasst, der insbesondere elektrisch leitfähig ausgebildet ist. Dem Grundkörper sind Borsten 105 zugeordnet. Der Grundkörper kann im Fall einer walzenförmigen Ausbildung drehbar gelagert sein.

Die Borsten 105 sind in diesem Fall auf der Mantelfläche des Grundkörpers vorzugsweise gleichmäßig verteilt angeordnet. Im Fall einer leistenförmigen Ausbildung des Grundkörpers ist dieser in Bezug auf die Oberfläche des Zylinders, dem er zugeordnet ist (Transportzylinder 3 oder Ausbrechzylinder 4), zumindest in einer Betriebsposition fest angeordnet.

Die Borsten 105 sind vorzugsweise aus einem elektrisch leitfähigen Material, wie zum Beispiel Metall, gebildet. Als Material der Borsten 105 kann auch eine Kohlenstoffverbindung verwendet werden. Die Borsten 105 sind weiter bevorzugt aus miteinander verflochtenen Fasern oder Faserbündeln gebildet. Diese können in einer Reihe nebeneinander angeordnet sein. Vorzugsweise sind mehrere der beschriebenen

Reihen von miteinander verflochtenen Fasern oder Faserbündeln in Rotationsrichtung des Transportzylinders 3 bzw. Ausbrechzylinders 4 betrachtet hintereinander angeordnet.

Alternativ zur Zuordnung von Borsten 105 kann dem Grundkörper auch ein Tuch 105 zugeordnet sein, das elektrisch leitenden Fasern aufweist. Die Fasern können in das Tuch 105 eingewebt oder mit dem Tuch 105 z.B. durch einen Haftvermittler verbunden sein. Bei den Weiterbildungen bei denen dem Grundkörper Borsten 105 oder ein Tuch 105 zugeordnet sind, bilden die Borsten 105 bzw. das Tuch 105 die Elektrode oder sind mit der Elektrode verbunden.

Die Ausführungsformen von Antistatikvorrichtungen 95, die mit Borsten 105 oder einem Tuch 105 ausgestattet sind, sind in Bezug auf den Transportzylinder 3 bzw.

Ausbrechzylinder 4 derart angeordnet, dass diese die Mantelfläche des jeweiligen Zylinders berühren. Vorzugsweise ist eine Vorrichtung vorgesehen, mit der die Antistatikvorrichtung 95 zwischen einer Betriebsposition in der die Borsten 105 bzw. das Tuch 105 die Mantelfläche des jeweiligen Zylinders berühren und einer Parkposition, in der die Borsten 105 bzw. das Tuch 105 die Mantelfläche des jeweiligen Zylinders nicht berühren, verlagerbar ist.

Des Weiteren oder alternativ dazu ist in derartigen Weiterbildungen bevorzugt, dass die Antistatikvorrichtung 95 eine Blaseinrichtung umfasst, die einen Volumenstrom eines von mindestens einer Elektrode ionisierten gasförmiges Medium in Richtung der Mantelfläche des Transportzylinders 3 und/oder der Mantelfläche des Ausbrechzylinders 4 erzeugt.

Alternativ oder ergänzend zur Ausbildung der Trenneinrichtung 2 mit einer Antistatikvorrichtung 95 können auch die verwendeten Werkzeuge oder Werkzeugteile, wie z.B. Matrize und Patrize, und/oder die Zylinderoberflächen von Transportzylinder 3 und/oder einen diesem zugeordneten Ausbrechzylinder 4 antistatisch, insbesondere mit elektrisch leitenden Materialien, ausgebildet werden.

Nach einer anderen bevorzugten Ausführungsform mit oder ohne Ausbrechzylinder 4 ist dem Transportzylinder 3 ein umlaufendes Transportband 29 zugeordnet, wie insbesondere aus Fig. 11 oder Fig. 12. ersichtlich ist. Das Transportband 29 ist vorzugsweise oberhalb des Transportzylinders 3 angeordnet. Das Transportband 29 ist den Transportzylinder 3 vorzugsweise unter Bildung eines Umschlingungswinkels teilumfänglich umschlingend zugeordnet. Alternativ dazu kann das Transportband 29 dem Transportzylinder 3 auch unter Bildung eines Tangentenpunkts 36 zugeordnet sein. Weiter bevorzugt ist der Tangentenpunkt 36 in der 12 Uhr Position des Transportzylinders 3 ausgebildet. Das Transportband 29 wird in seiner Erstreckung durch die Anordnung von Umlenkrollen bestimmt. Vorzugsweise weist das Transportband 29 einen sich waagrecht erstreckenden Transportbereich 37 auf. Das Transportband 29 kann insbesondere als Saugband ausgebildet sein. Weiter bevorzugt liegt zumindest im Transportbereich 37 Saugluft am Transportband 29 an. Daraus ergibt sich, dass das Transportband 29 zum hängenden Transport Nutzen und/oder Abfallteilen 10, 9 ausgebildet sein kann. Das Transportband 29 hat insbesondere die Funktion bearbeitete Substratbogen 1, Abfallteile 9 oder Nutzen 10 im Tangentenpunkt 36 oder im Bereich der Umschlingung des Transportbands 29 um den Transportzylinder 3 von diesem zu übernehmen und weiter zu transportieren. An das Transportband 29 kann sich ein anderes Transportsystem zum Beispiel in Form eines weiteren Transportbandes 30 anschließen. Vorzugsweise ist zwischen dem Transportband 29 und dem weiteren Transportband 30 ein Überlappungsbereich ausgebildet ist, in dem Funktion bearbeitete Substratbogen 1 oder Nutzen 10 und/oder Abfallteile 9 vom Transportband 29 an das weitere Transportband 30 übergebbar sind. Weiter bevorzugt ist das weitere Transportband 30 zum liegenden Transport von Nutzen und/oder Abfallteilen 10, 9 ausgebildet. Es versteht sich von selbst, dass statt des weiteren Transportbandes 30 auch ein anderes geeignetes Transportsystem ausgebildet sein kann, dass bearbeitete Substratbogen 1 oder Nutzen 10 und/oder Abfallteile 9 vom Transportband 29 übernimmt.

Statt des weiteren Transportbandes 30 kann auch ein Behälter zur Aufnahme von Abfallteilen unter dem Transportband 30 angeordnet sein.

Neben dem Transportband 29 kann dem Transportzylinder 3 auch ein weiteres Transportsystem 76 direkt, d.h. unter Bildung eines Übergabebereichs oder Übergabepunktes zwischen dem Transportzylinder 3 und dem weiteren Transportsystem für bearbeitete Substratbogen 1 oder Nutzen 10 und/oder Abfallteile 9, zugeordnet sein. Dieses weitere Transportsystem 76 ist vorzugsweise als Bogenführungszylinder oder Bogenführungstrommel oder Kettenfördersystem mit Greiferbrücken oder Transportband ausgebildet.

Die Betriebsweise einer Ausführungsform wie sie vorzugsweise durch die Fig. 11 oder Fig. 12. veranschaulicht ist, kann wie folgt beschrieben werden. Die dargestellte Ausführungsform der Vorrichtung zum Behandeln von Substraten ist vorzugsweise Bestandteil einer Bogendruckmaschine. Die Bogendruckmaschine kann ein oder mehrere Druckwerke umfassen. Weiter bevorzugt sind der in Fig. 11 oder Fig. 12. dargestellten Ausführungsform zwei Bearbeitungszyylinder, zwischen die das Substrat 1 einführbar ist, wobei das Substrat 1 beim Durchlaufen durch im Zylinderspalt wirksame Werkzeugteile aus der Gruppe der Schneidwerkzeuge, Stanzwerkzeuge, Rillwerkzeuge, Perforierwerkzeuge eine Bearbeitung erfährt, vorgeordnet. Einer der Bearbeitungszyylinder ist in Fig. 11 oder Fig. 12. als Halbkreis dargestellt. Der Bearbeitungszyylinder ist vorzugsweise als Bogentransportzylinder ausgebildet und weist ein Bogenhaltesystem auf. Der Bogentransportzylinder übergibt einen bearbeiteten Substratbogen 1 im Tangentialpunkt A zwischen Transportzylinder 3 und vorgelagerten Bogentransportzylinder an den Transportzylinder 3. Dabei gibt das Bogenhaltesystem des Bogentransportzylinders den bearbeiteten Substratbogen 1 frei, während das Greifersystem, insbesondere das Sauggreifersystem 17 des Transportzylinders 3 den bearbeiteten, insbesondere angeschnittenen Substratbogen 1 übernimmt. Der Substratbogen 1 umfasst dabei vorzugsweise einen Rand und mit diesem über sogenannte Reststege verbundene Abfallteile 9 sowie Nutzen 10. Der Transportzylinder 3 trägt einen Aufzug 5. Der Aufzug 5 weist Durchbrechungen auf und ist an den Stellen, an

denen er auf Nutzen 10 einwirkt mit Vertiefungen versehen. Durchbrechungen sind zum einen im Bereich der Nutzen 10 an den Stellen im Aufzug 5 eingebracht, an denen erste Öffnungen 12 ausgebildet sind, wobei die zweiten Öffnungen 13 im Bereich der Nutzen 10 vom Aufzug 5 abgedeckt, das heißt verschlossen sind. Durchbrechungen sind zum anderen auch im Bereich der Abfallteile 9 an den Stellen im Aufzug 5 eingebracht, an denen zweite Öffnungen 13 ausgebildet sind, wobei die ersten Öffnungen 12 im Bereich der Abfallteile 9 vom Aufzug 5 abgedeckt, das heißt verschlossen sind. Wenn die ersten Öffnungen 12 infolge der Rotation des Transportzylinders 3 den Tangentialpunkt A passiert haben oder genau im Tangentialpunkt A, wird von den ersten Luftversorgungsmitteln 14 an den ersten Öffnungen 12 ein Unterdruck angelegt, der die Nutzen 10 an der Mantelfläche des Transportzylinders 3 beziehungsweise am Aufzug 5 fixiert. Infolge der weiteren Rotation des Transportzylinders 3 erreichen die durch den Unterdruck fixierten Nutzen 10 sowie die Abfallteile 9 den Tangentialpunkt B, der zwischen Transportzylinder 3 und Ausbrechzylinder 4 gebildet ist. Im Tangentialpunkt B kontaktieren die erhabenen Bereiche des Aufzugs 5, der auf dem Ausbrechzylinder 4 angeordnet ist, die Oberflächen der Abfallteile 9 und drücken die Abfallteile 9 in die Vertiefungen des auf dem Transportzylinder 3 fixierten Aufzugs 5. Dabei werden die Reststege, die die Abfallteile 9 mit dem Rahmen oder mit Gutteilen 10 verbinden, zerrissen. Vorzugsweise am Tangentialpunkt B wird über die zweiten Luftversorgungsmittel 15 an den zweiten Öffnungen 13 im Bereich der Abfallteile 9 ein Unterdruck angelegt, der die Abfallteile 9 an der Mantelfläche des Transportzylinders 3 beziehungsweise am Aufzug 5 fixiert. Alternativ dazu kann der Unterdruck über die zweiten Luftversorgungsmittel 15 an den zweiten Öffnungen 13 im Bereich der Abfallteile 9 auch schon im Tangentialpunkt A oder unmittelbar danach angelegt werden. Wenn die jeweiligen Nutzen 10 den Übergabepunkt oder Übergabebereich C zwischen Transportzylinder 3 und Transportband 29 erreichen, werden die ersten Luftversorgungsmittel 14 vorzugsweise deaktiviert. Der Unterdruck im Bereich der ersten Öffnungen 12 liegt nicht mehr an und die Nutzen 10 werden nicht mehr fixiert und somit freigegeben. Infolge des vorzugsweise am Transportband 29 anliegenden Unterdrucks

werden die Nutzen 10 im Übergabepunkt oder Übergabebereich C vom Transportzylinder 3 abgehoben, an der Unterseite des Transportbandes 29 fixiert und von an diesem hängend abtransportiert. Die Übergabe der Nutzen 10 vom Transportzylinder 3 an das Transportband 29 kann durch Anlegen eines Überdruckes an den ersten Öffnungen 12 unterstützt werden. Die Versorgung der ersten Öffnungen 12 wird von Unterdruck auf Überdruck vorzugsweise umgeschaltet, wenn die ersten Öffnungen im Bereich der jeweiligen Nutzen 10 den Übergabepunkt oder Übergabebereich C erreichen. Der Abtransport der Nutzen 10 kann vorzugsweise mit dem weiteren Transportband 30 realisiert werden. Dazu fördert das Transportband 29 die Nutzen 10 bis zum weiteren Transportband 30 und übergibt die Nutzen 10 an das weitere Transportband 30. Zur Übergabe wird vorzugsweise der am Transportband 29 anliegende Unterdruck deaktiviert, so dass die Nutzen unter der Wirkung der Schwerkraft oder durch zusätzliche Saugwirkung am weiteren Transportband 30 auf diesem fixiert und von diesem abtransportiert werden. Wenn die Abfallteile 9 den Freigabepunkt D erreichen, wird der an den zweiten Öffnungen 13 im Bereich der Abfallteile 9 anliegende Unterdruck deaktiviert oder vorzugsweise statt des Unterdrucks ein Überdruck angelegt. Dadurch erfolgt eine Freigabe der Abfallteile 9 oder eine aktive Abstoßung der Abfallteile 9, die von einem Abfallbehälter aufgenommen werden können. Im Bereich von Freigabepunkt D wird neben den der Abfallteilen 9 vorzugsweise auch der vordere Rand den Substratbogen 1 vom Greifersystem 17 freigegeben.

Die weitere Betriebsweise einer Ausführungsform wie sie vorzugsweise durch die Fig. 11 oder Fig. 12. veranschaulicht ist, kann wie folgt beschrieben werden. Der Bogentransportzylinder übergibt einen bearbeiteten Substratbogen 1 im Tangentialpunkt A zwischen Transportzylinder 3 und vorgelagerten Bogentransportzylinder an den Transportzylinder 3. Dabei gibt das Bogenhaltesystem des Bogentransportzylinders den bearbeiteten Substratbogen 1 frei, während das Greifersystem, insbesondere das Sauggreifersystem 17 des Transportzylinders 3 den bearbeiteten, insbesondere angeschnittenen Substratbogen 1 übernimmt. Der Substratbogen 1 umfasst dabei vorzugsweise einen Rand und mit diesem über sogenannte Reststege verbundene

Abfallteile 9 sowie Nutzen 10. Der Transportzylinder 3 trägt einen Aufzug 5. Der Aufzug 5 weist Durchbrechungen auf und ist an den Stellen, an denen er auf Nutzen 10 einwirkt mit Vertiefungen versehen. Durchbrechungen sind zum einen im Bereich der Nutzen 10 an den Stellen im Aufzug 5 eingebracht, an denen erste Öffnungen 12 ausgebildet sind, wobei die zweiten Öffnungen 13 im Bereich der Nutzen 10 vom Aufzug 5 abgedeckt, das heißt verschlossen sind. Durchbrechungen sind zum anderen auch im Bereich der Abfallteile 9 an den Stellen im Aufzug 5 eingebracht, an denen zweite Öffnungen 13 ausgebildet sind, wobei die ersten Öffnungen 12 im Bereich der Abfallteile 9 vom Aufzug 5 abgedeckt, das heißt verschlossen sind. Wenn die ersten Öffnungen 12 infolge der Rotation des Transportzylinders 3 den Tangentenpunkt A passiert haben oder genau im Tangentenpunkt A, wird von den ersten Luftversorgungsmitteln 14 an den ersten Öffnungen 12 ein Unterdruck angelegt, der die Nutzen 10 an der Mantelfläche des Transportzylinders 3 beziehungsweise am Aufzug 5 fixiert. Infolge der weiteren Rotation des Transportzylinders 3 erreichen die durch den Unterdruck fixierten Nutzen 10 sowie die Abfallteile 9 den Tangentenpunkt B, der zwischen Transportzylinder 3 und Ausbrechzylinder 4 gebildet ist. Im Tangentenpunkt B kontaktieren die erhabenen Bereiche des Aufzugs 5, der auf dem Ausbrechzylinder 4 angeordnet ist, die Oberflächen der Abfallteile 9 und drücken die Abfallteile 9 in die Vertiefungen des auf dem Transportzylinder 3 fixierten Aufzugs 5. Dabei werden die Reststege, die die Abfallteile 9 mit dem Rahmen oder mit Gutteilen 10 verbinden, zerrissen. Der auf dem Ausbrechzylinder 4 fixierte Aufzug 5 weist Durchbrechungen auf, die mit den dritten Öffnungen 32 des Ausbrechzylinders 4 korrespondieren. Die Durchbrechungen sind im Bereich des Aufzugs 5 ausgebildet, in dem dieser nicht erhaben ist beziehungsweise im Abrollkontakt mit den Nutzen 10 in Wechselwirkung tritt. Wenn die dritten Öffnungen 32 des Ausbrechzylinders 4 den Tangentenpunkt B erreichen und im Tangentenpunkt B einem jeweiligen Nutzen 10 gegenüberstehen, wird an ihnen ein Unterdruck angelegt. Infolge dieses Unterdrucks wird eine die Nutzen 10 von der Oberfläche des Transportzylinders 3 abhebende Kraftwirkung entfaltet. Der Unterdruck an den dritten Öffnungen 32 des Ausbrechzylinders 4 wird deaktiviert, sobald diese den Bereich des

Tangentenpunktes B wieder verlassen haben oder wenige Winkelgrade, insbesondere 10 Grad, danach. Vorzugsweise wird der an den ersten Öffnungen 12 anliegende Unterdruck deaktiviert, wenn sich die jeweiligen ersten Öffnungen 12 im Bereich des Tangentenpunkts B befinden. Dadurch wird sichergestellt, dass der jeweiligen Nutzen 10 unter der Wirkung des Unterdrucks an den dritten Öffnungen 32 des Ausbrechzylinders 4 kurz, das heißt für wenigen Winkelgrade, insbesondere 10 Grad der Drehbewegung des Transportzylinders 3 von der Oberfläche des Transportzylinders 3 abgehoben wird. Durch diese Maßnahme wird die Trennung von Nutzen 10 und Abfallteilen 9 zusätzlich unterstützt, da diese zumindest kurzzeitig aktiv in unterschiedliche Richtungen bewegt werden. Vorzugsweise am Tangentenpunkt B wird über die zweiten Luftversorgungsmittel 15 an den zweiten Öffnungen 13 im Bereich der Abfallteile 9 ein Unterdruck angelegt, der die Abfallteile 9 an der Mantelfläche des Transportzylinders 3 beziehungsweise am Aufzug 5 fixiert. Alternativ dazu kann der Unterdruck über die zweiten Luftversorgungsmittel 15 an den zweiten Öffnungen 13 im Bereich der Abfallteile 9 auch schon im Tangentenpunkt A oder unmittelbar danach angelegt werden. Wenn die jeweiligen Nutzen 10 den Übergabepunkt oder Übergabebereich C zwischen Transportzylinder 3 und Transportband 29 erreichen, werden die ersten Luftversorgungsmittel 14 vorzugsweise deaktiviert. Der Unterdruck im Bereich der ersten Öffnungen 12 liegt nicht mehr an und die Nutzen 10 werden nicht mehr fixiert und somit freigegeben. Infolge des vorzugsweise am Transportband 29 anliegenden Unterdrucks werden die Nutzen 10 im Übergabepunkt oder Übergabebereich C vom Transportzylinder 3 abgehoben, an der Unterseite des Transportbandes 29 fixiert und von an diesem hängend abtransportiert. Die Übergabe der Nutzen 10 vom Transportzylinder 3 an das Transportband 29 kann durch Anlegen eines Überdruckes an den ersten Öffnungen 12 unterstützt werden. Die Versorgung der ersten Öffnungen 12 wird von Unterdruck auf Überdruck vorzugsweise umgeschaltet, wenn die ersten Öffnungen im Bereich der jeweiligen Nutzen 10 den Übergabepunkt oder Übergabebereich C erreichen. Der Abtransport der Nutzen 10 kann vorzugsweise mit dem weiteren Transportband 30 realisiert werden. Dazu fördert das Transportband 29 die Nutzen 10 bis zum weiteren

Transportband 30 und übergeben die Nutzen 10 an das weitere Transportband 30. Zur Übergabe wird vorzugsweise der am Transportband 29 anliegende Unterdruck deaktiviert, so dass die Nutzen unter der Wirkung der Schwerkraft oder durch zusätzliche Saugwirkung am weiteren Transportband 30 auf diesem fixiert und von diesem abtransportiert werden. Wenn die Abfallteile 9 den Freigabepunkt D erreichen, wird der an den zweiten Öffnungen 13 im Bereich der Abfallteile 9 anliegende Unterdruck deaktiviert oder vorzugsweise statt des Unterdrucks ein Überdruck angelegt. Dadurch erfolgt eine Freigabe der Abfallteile 9 oder eine aktive Abstoßung der Abfallteile 9, die von einem Abfallbehälter aufgenommen werden können. Im Bereich von Freigabepunkt D wird neben den der Abfallteilen 9 vorzugsweise auch der vordere Rand des Substratbogens 1 vom Greifersystem 17 freigegeben.

Eine weitere Betriebsweise einer Ausführungsform wie sie vorzugsweise durch die Fig. 11 oder Fig. 12. veranschaulicht ist, bezieht sich auf die Ganzbogenverarbeitung oder die Ganzbogeninspektion und wird nachfolgend beschrieben. Der Bogentransportzylinder übergibt einen bearbeiteten Substratbogen 1 im Tangentialpunkt A zwischen Transportzylinder 3 und vorgelagerten Bogentransportzylinder an den Transportzylinder 3. Dabei gibt das Bogenhaltesystem des Bogentransportzylinders den bearbeiteten Substratbogen 1 frei, während das Greifersystem, insbesondere das Sauggreifersystem 17 des Transportzylinders 3 den bearbeiteten, insbesondere angeschnittenen Substratbogen 1 übernimmt. Der Substratbogen 1 umfasst dabei vorzugsweise einen Rand und mit diesem über sogenannte Reststege verbundene Abfallteile 9 sowie Nutzen 10. Der Transportzylinder 3 trägt einen Aufzug 5. Der Aufzug 5 weist Durchbrechungen. Die Durchbrechungen sind an den Stellen im Aufzug 5 eingebracht, an denen erste und oder zweite Öffnungen 12, 13 ausgebildet sind. Wenn die ersten und/oder zweiten Öffnungen 12, 13 infolge der Rotation des Transportzylinders 3 den Tangentialpunkt A passiert haben oder genau im Tangentialpunkt A, wird von den ersten und/oder zweiten Luftversorgungsmitteln 14, 15 an den ersten und/oder zweiten Öffnungen 12, 13 ein Unterdruck angelegt, der nur die Nutzen 10 oder nur die Abfallteile 9 oder die Nutzen 10

und die Abfallteile 9 an der Mantelfläche des Transportzylinders 3 beziehungsweise am Aufzug 5 fixiert. Infolge der weiteren Rotation des Transportzylinders 3 passieren die Nutzen 10 sowie die Abfallteile 9 den Tangentialpunkt B. Ein Kontaktieren der Abfallteile 9 oder der Nutzen mit weiteren Elementen erfolgt im Tangentialpunkt B nicht. Wenn die jeweiligen Nutzen 10 und die jeweiligen Abfallteile 9 den Übergabepunkt oder Übergabebereich C zwischen Transportzylinder 3 und Transportband 29 erreichen, werden die ersten und/oder zweiten Luftversorgungsmittel 14, 15 vorzugsweise deaktiviert. Der Unterdruck im Bereich der ersten und/oder Öffnungen 12, 13 liegt nicht mehr an und die Nutzen 10 und die Abfallteile 9 werden nicht mehr fixiert und somit freigegeben. Auch der Fixierung der Vorderkanten der Substratbogen 1 durch das Greifsystem 17 wird am Übergabepunkt oder Übergabebereich C aufgehoben. Infolge des vorzugsweise am Transportband 29 anliegenden Unterdrucks werden die Nutzen 10 und die Abfallteile 9 und die Rahmen der Substratbogen 1 einschließlich der vorderen Ränder der Substratbogen 1, die noch durch die Reststege miteinander verbunden sind (Ganzbogen), im Übergabepunkt oder Übergabebereich C vom Transportzylinder 3 abgehoben, an der Unterseite des Transportbandes 29 fixiert und von an diesem hängend abtransportiert. Die Übergabe der Nutzen 10 und der Abfallteile 9 und der Rahmen der Substratbogen 1 einschließlich der vorderen Ränder der Substratbogen 1 als Ganzbogen vom Transportzylinder 3 an das Transportband 29 kann durch Anlegen eines Überdruckes an den ersten und/oder zweiten Öffnungen 12, 13 unterstützt werden. Die Versorgung der ersten und/oder zweiten Öffnungen 12, 13 wird vorzugsweise von Unterdruck auf Überdruck vorzugsweise umgeschaltet, wenn die ersten und/oder zweiten Öffnungen 12, 13 den Übergabepunkt oder Übergabebereich C erreichen.

Der Abtransport der Ganzbogen kann vorzugsweise mit dem weiteren Transportband 30 realisiert werden. Dazu fördert das Transportband 29 die Ganzbogen bis zum weiteren Transportband 30 und übergibt die Ganzbogen an das weitere Transportband 30. Zur Übergabe wird vorzugsweise der am Transportband 29 anliegende Unterdruck deaktiviert, so dass die Ganzbogen unter der Wirkung der Schwerkraft oder durch zusätzliche

Saugwirkung am weiteren Transportband 30 auf diesem fixiert und von diesem abtransportiert werden.

Nach einer anderen bevorzugten Ausführungsform mit Ausbrechzylinder 4 ist dem Ausbrechzylinder ein umlaufendes Transportband 29 zugeordnet, wie insbesondere aus Fig. 13 ersichtlich ist. Das Transportband 29 ist vorzugsweise oberhalb des Transportzylinders 3 angeordnet. Das Transportband 29 ist dem Ausbrechzylinder 4 vorzugsweise unter Bildung eines Übergabepunktes 38 oder Übergabebereiches zugeordnet. Weiter bevorzugt ist das Transportband 29 den Ausbrechzylinder 4 unter Bildung eines Umschlingungswinkels teilumfänglich umschlingend angeordnet. Besonders bevorzugt ist der Übergabepunkt 38 oder der Übergabebereich in der 8 Uhr Position des Ausbrechzylinders 4 ausgebildet und der Ausbrechzylinder 4 dem Transportzylinder 3 in der 12 Uhr Position des Transportzylinders 3 zugeordnet. Das Transportband 29 wird in seiner Erstreckung durch die Anordnung von Umlenkrollen bestimmt. Vorzugsweise weist das Transportband 29 einen ersten Transportbereich 39 auf, der sich zumindest annähernd tangential zum Ausbrechzylinder 4 erstreckt. Weiter bevorzugt ist der erste Transportbereich 39 in einem Winkel zwischen 30 und 60 Grad gegenüber der Waagerechten geneigt. Das Transportband 29 weist vorzugsweise einen zweiten Transportbereich 40 auf, der zumindest annähernd waagerecht, insbesondere genau waagerecht verläuft. Insbesondere ist das Transportband 29 ein Saugband und der erste Transportbereich 39 ein Bereich, in dem Saugluft am Transportband 29 anliegt. Das Transportband 29 hat insbesondere die Funktion bearbeitete Substratbogen 1, Abfallteile 9 oder Nutzen 10 im Übergabepunkt 38 oder Übergabebereiches zwischen dem Transportband 29 dem Ausbrechzylinder 4 vom Ausbrechzylinder 4 zu übernehmen und weiter zu transportieren. An das Transportband 29 kann sich ein anderes Transportsystem zum Beispiel in Form eines weiteren Transportbandes 30 anschließen. Vorzugsweise ist zwischen dem Transportband 29 und dem weiteren Transportband 30 ein Überlappungsbereich ausgebildet ist, in dem Funktion bearbeitete Substratbogen 1 oder Nutzen 10 und/oder Abfallteile 9 vom Transportband 29 an das weitere Transportband 30 übergebbar sind. Es versteht sich von selbst, dass statt des weiteren

Transportbandes 30 auch ein anderes geeignetes Transportsystem ausgebildet sein kann, dass bearbeitete Substratbogen 1 oder Nutzen 10 und/oder Abfallteile 9 vom Transportband 29 übernimmt. Neben dem Transportband 29 kann dem Transportzylinder 3 auch ein weiteres Transportsystem 76 direkt, d.h. unter Bildung eines Übergabebereichs oder Übergabepunktes zwischen dem Transportzylinder 3 und dem weiteren Transportsystem 76 für bearbeitete Substratbogen 1 oder Nutzen 10 und/oder Abfallteile 9, zugeordnet sein. Dieses weitere Transportsystem 76 ist vorzugsweise als Bogenführungszylinder oder Bogenführungstrommel oder Kettenfördersystem mit Greiferbrücken oder Transportband ausgebildet. Der Ausbrechzylinder 5 weist vorzugsweise dritte Öffnungen 32 und dritte Luftversorgungsmittel zur Versorgung der dritten Öffnungen 32 mit Luft auf. Die dritten Luftversorgungsmittel sind vorzugsweise zwischen einer Saugluftversorgung und einer Blasluftversorgung umschaltbar. Insbesondere sind die dritten Luftversorgungsmittel zur Umschaltung zwischen Saugluftversorgung und Blasluftversorgung in Abhängigkeit der Winkellage der jeweils versorgten dritten Öffnungen 32 ausgebildet sind. Weiter bevorzugt sind die dritten Luftversorgungsmittel zur Umschaltung die Luftversorgung der dritten Öffnungen 32 von Saugluftversorgung auf Blasluftversorgung ausgebildet, wenn die jeweiligen dritten Öffnungen 32 durch Rotation des Ausbrechzylinders 4 um seine Drehachse einen dritten Freigabepunkt erreichen, insbesondere den Übergabepunkt oder Übergabebereich zwischen Ausbrechzylinder 4 und Transportband 29. Die dritten Öffnungen 32 können nutförmig oder lochförmig ausgebildet sein. Die dritten Luftversorgungsmittel umfassen vorzugsweise einen Drehschieber oder eine Dreheinführung, wobei der mindestens eine Drehschieber oder die mindestens eine Dreheinführung an der Stirnseite des Ausbrechzylinders 4 ausgebildet sein kann. Wie auch der Transportzylinder 3 weist der Ausbrechzylinder 4 vorzugsweise Mittel zum Fixieren eines austauschbaren Aufzugs 5 auf. Die Mittel zum Fixieren sind vorzugsweise als Klemmgreifer ausgebildet. Mit ihnen ist ein jeweiliger Aufzug 5 an der Hinterkante und an der Vorderkante fixierbar. Die Mittel zum Fixieren der Vorderkante des Aufzugs 5 sind vorzugsweise durch das Klemmelement Vorderkante 22 und das korrelativ mit diesem unter Bildung eines Klemmspaltes

zusammenwirkende weitere Klemmelement 24 gebildet. Das Klemmelement Vorderkante 22 ist am Grundkörper des Ausbrechzylinders 4 gelagert. Das weitere Klemmelement 24 kann insbesondere als Blattfederpaket gebildet sein. Benachbart zum weiteren Klemmelement 24 ist ein vorzugsweise als pneumatischer Muskel ausgebildetes Stellelement 25 angeordnet. Das Stellelement ist vorzugsweise mit einer Luftzuführung verbunden, mit der am Stellelement 25 ein Überdruck angelegt werden kann. Die Hinterkante des Aufzugs 5 ist zwischen einem Klemmelement Hinterkante 47 und einem weiteren Klemmelement Hinterkante 48 fixierbar, die gemeinsam einen weiteren Klemmspalt bilden. Die für das Schließen des Klemmgreifers Hinterkante benötigte Kraft wird von einer verdrehbaren Spannwellen 50 aufgebracht, die über einen Kniehebel 51 auf das Klemmelement Hinterkante 47 einwirkt.

Weitere bevorzugte Details des Ausbrechzylinders 4 sind in Figur 10 und der zugehörigen Beschreibung dargestellt, auf die im Zusammenhang mit dem beschriebenen Ausführungsbeispiel verwiesen wird. Auf dem Ausbrechzylinder 4 ist vorzugsweise ein Aufzug 5 mit Durchbrechungen fixiert. Die Durchbrechungen im Aufzug 5 des Ausbrechzylinders 4 korrespondieren mit den dritten Öffnungen 32 des Ausbrechzylinders 4. Die Durchbrechungen sind vorzugsweise im Bereich des Aufzugs 5 ausgebildet, in dem dieser nicht erhaben ist und im Abrollkontakt mit den Nutzen 10 in Wechselwirkung tritt. Wenn die dritten Öffnungen 32 des Ausbrechzylinders 4 den Tangentenpunkt B erreichen und im Tangentenpunkt B einem jeweiligen Nutzen 10 gegenüberstehen, wird an ihnen ein Unterdruck angelegt. Infolge dieses Unterdrucks wird eine die Nutzen 10 von der Oberfläche des Transportzylinders 3 abhebende Kraftwirkung entfaltet.

Eine bevorzugte Betriebsweise einer Ausführungsform wie sie vorzugsweise durch die Fig. 13 veranschaulicht ist, kann wie folgt beschrieben werden. Der Bogentransportzylinder übergibt einen bearbeiteten Substratbogen 1 im Tangentenpunkt A zwischen Transportzylinder 3 und vorgelagerten Bogentransportzylinder an den Transportzylinder 3. Dabei gibt das Bogenhaltesystem des Bogentransportzylinders den bearbeiteten Substratbogen 1 frei, während das Greifersystem, insbesondere das Sauggreifersystem 17 des Transportzylinders 3 den bearbeiteten, insbesondere

angeschnittenen Substratbogen 1 übernimmt. Der Substratbogen 1 umfasst dabei vorzugsweise einen Rand und mit diesem über sogenannte Reststege verbundene Abfallteile 9 sowie Nutzen 10. Der Transportzylinder 3 trägt einen Aufzug 5. Der Aufzug 5 weist Durchbrechungen auf und ist an den Stellen, an denen er auf Nutzen 10 einwirkt mit Vertiefungen versehen. Durchbrechungen sind vorzugsweise zum einen im Bereich der Nutzen 10 an den Stellen im Aufzug 5 eingebracht, an denen erste Öffnungen 12 ausgebildet sind, wobei die zweiten Öffnungen 13 im Bereich der Nutzen 10 vom Aufzug 5 abgedeckt, das heißt verschlossen sind. Durchbrechungen sind vorzugsweise zum anderen auch im Bereich der Abfallteile 9 an den Stellen im Aufzug 5 eingebracht, an denen zweite Öffnungen 13 ausgebildet sind, wobei die ersten Öffnungen 12 im Bereich der Abfallteile 9 vom Aufzug 5 abgedeckt, das heißt verschlossen sind. Wenn die ersten Öffnungen 12 infolge der Rotation des Transportzylinders 3 den Tangentenpunkt A passiert haben oder genau im Tangentenpunkt A, wird von den ersten Luftversorgungsmitteln 14 an den ersten Öffnungen 12 ein Unterdruck angelegt, der die Nutzen 10 an der Mantelfläche des Transportzylinders 3 beziehungsweise am Aufzug 5 fixiert. Infolge der weiteren Rotation des Transportzylinders 3 erreichen die durch den Unterdruck fixierten Nutzen 10 sowie die Abfallteile 9 den Tangentenpunkt B, der zwischen Transportzylinder 3 und Ausbrechzylinder 4 gebildet ist. Im Tangentenpunkt B kontaktieren die erhabenen Bereiche des Aufzugs 5, der auf dem Ausbrechzylinder 4 angeordnet ist, die Oberflächen der Abfallteile 9 und drücken die Abfallteile 9 in die Vertiefungen des auf dem Transportzylinder 3 fixierten Aufzugs 5. Dabei werden die Reststege, die die Abfallteile 9 mit dem Rahmen oder mit Gutteilen 10 verbinden, zerrissen. Der auf dem Ausbrechzylinder 4 fixierte Aufzug 5 weist Durchbrechungen auf, die mit den dritten Öffnungen 32 des Ausbrechzylinders 4 korrespondieren. Die Durchbrechungen sind vorzugsweise im Bereich des Aufzugs 5 ausgebildet, in dem dieser nicht erhaben ist beziehungsweise im Abrollkontakt mit den Nutzen 10 in Wechselwirkung tritt. Wenn die dritten Öffnungen 32 des Ausbrechzylinders 4 den Tangentenpunkt B erreichen und im Tangentenpunkt B einem jeweiligen Nutzen 10 gegenüberstehen oder unmittelbar davor, wird an ihnen ein Unterdruck angelegt. Infolge

dieses Unterdrucks wird eine die Nutzen 10 von der Oberfläche des Transportzylinders 3 abhebende Kraftwirkung entfaltet. Vorzugsweise wird der an den ersten Öffnungen 12 des Transportzylinders 3 anliegende Unterdruck dabei deaktiviert, wenn sich die jeweiligen ersten Öffnungen 12 im Bereich des Tangentenpunkts B befinden. Dadurch wird sichergestellt, dass der jeweilige Nutzen 10 unter der Wirkung des Unterdrucks an den dritten Öffnungen 32 des Ausbrechzylinders von der Oberfläche des Transportzylinders 3 abgehoben wird. Der an den zweiten Öffnungen 13 anliegende Unterdruck wird aufrecht vorzugsweise erhalten, wenn die jeweiligen zweiten Öffnungen 13 den Tangentenpunkt B passieren. Dadurch werden die Abfallteile 9 an der Oberfläche des Transportzylinders 4 gehalten und am Tangentenpunkt B vorbei transportiert, während die Nutzen 10 im Tangentenpunkt B vom Transportzylinder 3 an den Ausbrechzylinder 4 übergeben werden. Der Ausbrechzylinder 4 transportiert die durch Unterdruck fixierten Nutzen 10 infolge seiner Rotation weiter in Richtung des Transportbandes 29, bis diese den Übergabepunkt oder Übergabebereich E von Ausbrechzylinder 4 und Transportband 29 erreichen. Im Übergabepunkt oder Übergabebereich E von Ausbrechzylinder 4 und Transportband 29 wird auf die dem Ausbrechzylinder 4 abgewandte Seite der Nutzen 10 vorzugsweise eine Saugwirkung durch das vorzugsweise als Saugband ausgebildete Transportband 29 ausgeübt. Wenn die jeweiligen dritten Öffnungen 32 den Übergabepunkt oder Übergabebereich E erreichen wird zudem der an ihnen anliegende Unterdruck deaktiviert. Vorzugsweise kann im Anschluss an die Deaktivierung des Unterdrucks an den dritten Öffnungen 32 ein Überdruck aufgebaut werden. Durch die beschriebenen Kraftwirkungen werden die jeweiligen Nutzen 10 im Übergabepunkt oder Übergabebereich E vom Ausbrechzylinder 4 an das Transportband 29 übergeben. Das Transportband 29 läuft auf Umlenkrollen von denen mindestens eine angetrieben ist und transportiert die Nutzen 10 vorzugsweise zu einer nicht dargestellten Stapleinrichtung oder Ablageeinrichtung. Nach Passieren des Übergabepunktes oder Übergabebereiches E durch die dritten Öffnungen 32 kann der an ihnen anliegende Unterdruck deaktiviert werden. Die Deaktivierung endet spätestens, wenn die dritten Öffnungen 32 wieder in den Tangentenpunkt B einlaufen. Vorzugsweise am Tangentenpunkt B wird über die zweiten

Luftversorgungsmittel 15 an den zweiten Öffnungen 13 im Bereich der Abfallteile 9 ein Unterdruck angelegt, der die Abfallteile 9 an der Mantelfläche des Transportzylinders 3 beziehungsweise am Aufzug 5 fixiert. Alternativ dazu kann der Unterdruck über die zweiten Luftversorgungsmittel 15 an den zweiten Öffnungen 13 im Bereich der Abfallteile 9 auch schon im Tangentenpunkt A oder unmittelbar danach angelegt werden. Wenn die Abfallteile 9 den Freigabepunkt D erreichen, wird der an den zweiten Öffnungen 13 im Bereich der Abfallteile 9 anliegende Unterdruck deaktiviert oder vorzugsweise statt des Unterdrucks ein Überdruck angelegt. Dadurch erfolgt eine Freigabe der Abfallteile 9 oder eine aktive Abstoßung der Abfallteile 9, die von einem Abfallbehälter aufgenommen werden können. Im Bereich von Freigabepunkt D wird neben den der Abfallteilen 9 vorzugsweise auch der vordere Rand den Substratbogens 1 vom Greifersystem 17 freigegeben.

Eine weitere Betriebsweise einer Ausführungsform wie sie vorzugsweise durch die Fig. 13. veranschaulicht ist, bezieht sich auf die Ganzbogenverarbeitung oder die Ganzbogeninspektion und wird nachfolgend beschrieben. Der Bogentransportzylinder übergibt einen bearbeiteten Substratbogen 1 im Tangentenpunkt A zwischen Transportzylinder 3 und vorgelagerten Bogentransportzylinder an den Transportzylinder 3. Dabei gibt das Bogenhaltesystem des Bogentransportzylinders den bearbeiteten Substratbogen 1 frei, während das Greifersystem, insbesondere das Sauggreifersystem 17 des Transportzylinders 3 den bearbeiteten, insbesondere angeschnittenen Substratbogen 1 übernimmt. Der Substratbogen 1 umfasst dabei vorzugsweise einen Rand und mit diesem über sogenannte Reststege verbundene Abfallteile 9 sowie Nutzen 10. Der Transportzylinder 3 trägt einen Aufzug 5. Der Aufzug 5 weist Durchbrechungen. Die Durchbrechungen sind an den Stellen im Aufzug 5 eingebracht, an denen erste und oder zweite Öffnungen 12, 13 ausgebildet sind. Wenn die ersten und/oder zweiten Öffnungen 12, 13 infolge der Rotation des Transportzylinders 3 den Tangentenpunkt A passiert haben oder genau im Tangentenpunkt A, wird von den ersten und/oder zweiten Luftversorgungsmitteln 14, 15 an den ersten und/oder zweiten Öffnungen 12, 13 ein Unterdruck angelegt, der nur die Nutzen 10 oder nur die Abfallteile 9 oder die Nutzen 10

und die Abfallteile 9 an der Mantelfläche des Transportzylinders 3 beziehungsweise am Aufzug 5 fixiert. Wenn die jeweiligen Nutzen 10 und die jeweiligen Abfallteile 9 Infolge der weiteren Rotation des Transportzylinders 3 den Tangentenpunkt B erreichen, werden die ersten und/oder zweiten Luftversorgungsmittel 14, 15 vorzugsweise deaktiviert. Der Unterdruck im Bereich der ersten und/oder Öffnungen 12, 13 liegt nicht mehr an und die Nutzen 10 und die Abfallteile 9 werden nicht mehr fixiert und somit freigegeben. Auch der Fixierung der Vorderkanten der Substratbogen 1 durch das Greifersystem 17 wird am Tangentenpunkt B aufgehoben. Wenn die dritten Öffnungen 32 des Ausbrechzylinders 4 den Tangentenpunkt B erreichen und im Tangentenpunkt B einem jeweiligen Nutzen 10 gegenüberstehen oder unmittelbar davor, wird an ihnen ein Unterdruck angelegt. Infolge dieses Unterdrucks wird eine die Nutzen 10 von der Oberfläche des Transportzylinders 3 abhebende Kraftwirkung entfaltet. Vorzugsweise wird der an den ersten und/oder zweiten Öffnungen 12, 13 des Transportzylinders 3 anliegende Unterdruck dabei deaktiviert, wenn sich die jeweiligen ersten und/oder zweiten Öffnungen 12, 13 im Bereich des Tangentenpunkts B befinden. Infolge des vorzugsweise an den dritten Öffnungen 32 anliegenden Unterdrucks werden die Nutzen 10 und die Abfallteile 9 und die Rahmen der Substratbogen 1 einschließlich der vorderen Ränder der Substratbogen 1, die noch durch die Reststege miteinander verbunden sind (Ganzbogen), im Tangentenpunkt B vom Transportzylinder 3 abgehoben und an den Ausbrechzylinder 4 übergeben. Die Übergabe der Nutzen 10 und der Abfallteile 9 und der Rahmen der Substratbogen 1 einschließlich der vorderen Ränder der Substratbogen 1 als Ganzbogen vom Transportzylinder 3 an den Ausbrechzylinder 4 kann durch Anlegen eines Überdruckes an den ersten und/oder zweiten Öffnungen 12, 13 unterstützt werden. Die Versorgung der ersten und/oder zweiten Öffnungen 12, 13 wird vorzugsweise von Unterdruck auf Überdruck vorzugsweise umgeschaltet, wenn die ersten und/oder zweiten Öffnungen 12, 13 den Tangentenpunkt B erreichen. Der Ausbrechzylinder 4 transportiert die durch Unterdruck fixierten Ganzbogen infolge seiner Rotation weiter in Richtung des Transportbandes 29, bis diese den Übergabepunkt oder Übergabebereich E von Ausbrechzylinder 4 und Transportband 29 erreichen. Im Übergabepunkt oder Übergabebereich E von Ausbrechzylinder 4 und

Transportband 29 wird auf die dem Ausbrechzylinder 4 abgewandte Seite der Ganzbogen vorzugsweise eine Saugwirkung durch das vorzugsweise als Saugband ausgebildete Transportband 29 ausgeübt. Wenn die jeweiligen dritten Öffnungen 32 den Übergabepunkt oder Übergabebereich E erreichen wird zudem der an ihnen anliegende Unterdruck deaktiviert. Vorzugsweise kann im Anschluss an die Deaktivierung des Unterdrucks an den dritten Öffnungen 32 ein Überdruck aufgebaut werden. Durch die beschriebenen Kraftwirkungen werden die Ganzbogen im Übergabepunkt oder Übergabebereich E vom Ausbrechzylinder 4 an das Transportband 29 übergeben. Das Transportband 29 läuft auf Umlenkrollen von denen mindestens eine angetrieben ist und transportiert die Ganzbogen vorzugsweise zu einer nicht dargestellten Stapleinrichtung oder Ablageeinrichtung. Nach Passieren des Übergabepunktes oder Übergabebereiches E durch die dritten Öffnungen 32 kann der an ihnen anliegende Unterdruck deaktiviert werden. Die Deaktivierung endet spätestens, wenn die dritten Öffnungen 32 wieder in den Tangentenpunkt B einlaufen.

Nach einer anderen bevorzugten Ausführungsform mit oder ohne Ausbrechzylinder 4 ist dem Transportzylinder 3 eine Abschäleinrichtung 31 (auch Abschälvorrichtung genannt) zugeordnet, wie insbesondere aus Fig. 14 ersichtlich ist. Die Abschäleinrichtung 31 weist vorzugsweise eine Auflagefläche auf, die sich in Richtung einer an den Transportzylinder 3 angelegten virtuellen Tangente erstreckt. Die Auflagefläche kann waagerecht ausgerichtet sein. Der Abschäleinrichtung 31 ist weiter bevorzugt ein umlaufendes Transportband 29 zugeordnet, das als über Umlenkrollen umlaufendes Saugband ausgebildet sein kann. Die Abschäleinrichtung 31 ist dem Transportzylinder 3 bevorzugt in dessen 12 Uhr Position oder in Drehrichtung des Transportzylinders 3 betrachtet, unmittelbar benachbart zu dessen 12 Uhr Position, zugeordnet. Das Transportband 29 weist vorzugsweise einen sich waagerecht oder um einen Winkel kleiner 10 Grad gegenüber der Waagerechten geneigten Transportbereich 37 auf. Die an der Abschäleinrichtung 31 ausgebildete Auflagefläche und der Transportbereich 37 liegen gemäß einer bevorzugten Ausführung in ein und derselben virtuellen Ebene. Weiter

bevorzugt erstrecken sich die Auflagefläche und der Transportbereich 37 in Richtung einer an den Transportzylinder 3 angelegten virtuellen Tangente.

Der Transportzylinder 3 und der fakultative Ausbrechzylinder 4 können gemäß derjenigen Ausführungsformen von Transportzylinder 3 und Ausbrechzylinder 4 ausgebildet sein, wie sie insbesondere im Zusammenhang mit den Gegenständen gemäß der Figuren 9 bis 13 bereits beschrieben wurden.

Die Abschäleinrichtung 31 hat insbesondere die Funktion bearbeitete Substratbogen 1, Abfallteile 9 oder Nutzen 10 die mit Hilfe der Abschäleinrichtung 31 von der Oberfläche des Transportzylinders 3 beziehungsweise der Oberfläche des diesem zugeordneten Aufzugs 5 abzuheben und dem Transportband 29 zuzuführen, das diese abtransportiert. An das Transportband 29 kann sich ein anderes Transportsystem zum Beispiel in Form eines weiteren Transportbandes 30 anschließen. Vorzugsweise ist zwischen dem Transportband 29 und dem weiteren Transportband 30 ein Überlappungsbereich ausgebildet, in dem bearbeitete Substratbogen 1 oder Nutzen 10 und/oder Abfallteile 9 vom Transportband 29 an das weitere Transportband 30 übergebbar sind.

Es versteht sich von selbst, dass statt des weiteren Transportbandes 30 auch ein anderes geeignetes Transportsystem ausgebildet sein kann, das bearbeitete Substratbogen 1 oder Nutzen 10 und/oder Abfallteile 9 vom Transportband 29 übernimmt.

Statt des weiteren Transportbandes 30 kann auch ein Behälter zur Aufnahme von Abfallteilen 9 unter dem Transportband 29 angeordnet sein.

Neben dem Transportband 29 kann dem Transportzylinder 3 auch ein weiteres Transportsystem 76 direkt, d.h. unter Bildung eines Übergabebereichs oder Übergabepunktes zwischen dem Transportzylinder 3 und dem weiteren Transportsystem 76 für bearbeitete Substratbogen 1 oder Nutzen 10 und/oder Abfallteile 9, zugeordnet sein. Dieses weitere Transportsystem 76 ist vorzugsweise als Bogenführungszylinder oder Bogenführungstrommel oder Kettenfördersystem mit Greiferbrücken oder Transportband ausgebildet.

Die Betriebsweise einer Ausführungsform wie sie vorzugsweise durch die Fig. 14 veranschaulicht ist, kann wie folgt beschrieben werden. Die dargestellte Ausführungsform

der Vorrichtung zum Behandeln von Substraten 1 ist vorzugsweise Bestandteil einer Bogendruckmaschine. Die Bogendruckmaschine kann ein oder mehrere Druckwerke 6 umfassen. Weiter bevorzugt sind der in Fig. 14. dargestellten Ausführungsform zwei Bearbeitungszyylinder vorgeordnet, zwischen die das Substrat 1 einführbar ist, wobei das Substrat 1 beim Durchlaufen durch im Zylinderspalt wirksame Werkzeugteile aus der Gruppe der Schneidwerkzeuge, Stanzwerkzeuge, Rillwerkzeuge, Perforierwerkzeuge eine Bearbeitung erfährt. Einer der Bearbeitungszyylinder ist in Fig. 14. als Halbkreis dargestellt. Der Bearbeitungszyylinder ist vorzugsweise als Bogentransportzyylinder ausgebildet und weist ein Bogenhaltesystem auf. Der Bogentransportzyylinder übergibt einen bearbeiteten Substratbogen 1 im Tangentialpunkt A zwischen Transportzyylinder 3 und vorgelagerten Bogentransportzyylinder an den Transportzyylinder 3. Dabei gibt das Bogenhaltesystem des Bogentransportzyinders den bearbeiteten Substratbogen 1 frei, während das Greifersystem 17, insbesondere das Sauggreifersystem 17, des Transportzyinders 3 den bearbeiteten, insbesondere angeschnittenen Substratbogen 1 übernimmt. Der Substratbogen 1 umfasst dabei vorzugsweise einen Rand und mit diesem über sogenannte Reststege verbundene Abfallteile 9 sowie Nutzen 10. Der Transportzyylinder 3 trägt einen Aufzug 5. Der Aufzug 5 weist Durchbrechungen auf und ist an den Stellen, an denen er auf Nutzen 10 einwirkt mit Vertiefungen versehen. Durchbrechungen sind zum einen im Bereich der Nutzen 10 an den Stellen im Aufzug 5 eingebracht, an denen erste Öffnungen 12 ausgebildet sind, wobei die zweiten Öffnungen 13 im Bereich der Nutzen 10 vom Aufzug 5 abgedeckt, das heißt verschlossen sind. Durchbrechungen sind zum anderen auch im Bereich der Abfallteile 9 an den Stellen im Aufzug 5 eingebracht, an denen zweite Öffnungen 13 ausgebildet sind, wobei die ersten Öffnungen 12 im Bereich der Abfallteile 9 vom Aufzug 5 abgedeckt, das heißt verschlossen sind. Wenn die ersten Öffnungen 12 infolge der Rotation des Transportzyinders 3 den Tangentialpunkt A passiert haben oder genau im Tangentialpunkt A, wird von den ersten Luftversorgungsmitteln 14 an den ersten Öffnungen 12 ein Unterdruck angelegt, der die Nutzen 10 an der Mantelfläche des Transportzyinders 3 beziehungsweise am Aufzug 5 fixiert. Infolge der weiteren Rotation des Transportzyinders 3 erreichen die durch den

Unterdruck fixierten Nutzen 10 sowie die Abfallteile 9 den Tangentenpunkt B, der zwischen Transportzylinder 3 und Ausbrechzylinder 4 gebildet ist. Im Tangentenpunkt B kontaktieren die erhabenen Bereiche des Aufzugs 5, der auf dem Ausbrechzylinder 4 angeordnet ist, die Oberflächen der Abfallteile 9 und drücken die Abfallteile 9 in die Vertiefungen des auf dem Transportzylinder 3 fixierten Aufzugs 5. Dabei werden die Reststege, die die Abfallteile 9 mit dem Rahmen oder mit Gutteilen (Nutzen) 10 verbinden, zerrissen. Vorzugsweise am Tangentenpunkt B wird über die zweiten Luftversorgungsmittel 15 an den zweiten Öffnungen 13 im Bereich der Abfallteile 9 ein Unterdruck angelegt, der die Abfallteile 9 an der Mantelfläche des Transportzylinders 3 beziehungsweise am Aufzug 5 fixiert. Alternativ dazu kann der Unterdruck über die zweiten Luftversorgungsmittel 15 an den zweiten Öffnungen 13 im Bereich der Abfallteile 9 auch schon im Tangentenpunkt A oder unmittelbar danach angelegt werden. Infolge der Rotation des Transportzylinders 3 werden die Nutzen 10 und die Abfallteile 9 am Tangentenpunkt B vorbei transportiert bis sie schließlich den Übergabepunkt F zwischen dem Transportzylinder 3 und der Abschäleinrichtung 31 erreichen. Bevor die jeweiligen Nutzen 10 den Übergabepunkt F zwischen dem Transportzylinder 3 und der Abschäleinrichtung 31 erreichen, werden die ersten Luftversorgungsmittel 14 des Transportzylinders 3 von einer Saugluftversorgung auf eine Blasluftversorgung umgeschaltet. Der Unterdruck im Bereich der ersten Öffnungen 12 wird abgebaut, so dass die Nutzen 10 nicht mehr fixiert und in dem Maß in dem sich der Überdruck an den ersten Öffnungen 12 aufbaut, von der Oberfläche des Transportzylinders 3 beziehungsweise von dessen Aufzug 5 abgestoßen werden. Damit ragen zumindest die in Rotationsrichtung des Transportzylinders 3 betrachtet vorderen Kanten der Nutzen 10 in radialer Richtung des Transportzylinders 3 über die Abschäleinrichtung 31 hinaus. In den zwischen den vorderen Kanten der Nutzen 10 und der Oberfläche des Transportzylinders 3 beziehungsweise von dessen Aufzug 5 gebildeten Spalt zielt die Abschäleinrichtung 31. Infolge der Rotation des Transportzylinders 3 werden die Nutzen 10 auf die Auflagefläche der Abschäleinrichtung 31 geschoben, bis sie in den Erfassungsbereich des Transportbandes 29 gelangen, das den Abtransport der Nutzen 10 bewirkt. Im

Unterschied zu den ersten Öffnungen 12 wird der an den zweiten Öffnungen 13 anliegenden Unterdruck von den zweiten Luftversorgungsmitteln 15 aufrechterhalten, wenn die zweiten Öffnungen 13 den Tangentenpunkt B passieren, bis sie den Freigabepunkt D erreichen. Mit dem Erreichen des Freigabepunktes D wird der an den zweiten Öffnungen 13 anliegende Unterdruck deaktiviert. In einer bevorzugten Ausführungsform kann an den zweiten Öffnungen 13 zusätzlich ein Überdruck angelegt werden, wenn die zweiten Öffnungen 13 in den Bereich des Freigabepunktes D gelangen. Mit den genannten Verfahrensschritten wird nicht nur die Fixierung der Abfallteile 9 mit dem Erreichen des Freigabepunktes D beendet sondern vorzugsweise das Abheben der Abfallteile 9 zusätzlich zur Kraftwirkung der Schwerkraft mit pneumatischen Mitteln unterstützt. Im Bereich des Freigabepunktes D wird neben den Abfallteilen 9 vorzugsweise auch der vordere Rand der Substratbogen 1 vom Greifersystem 17 freigegeben.

Eine weitere Betriebsweise einer Ausführungsform wie sie vorzugsweise durch die Fig. 14 veranschaulicht ist, bezieht sich auf die Ganzbogenverarbeitung oder die Ganzbogeninspektion und wird nachfolgend beschrieben. Der Bogentransportzylinder übergibt einen bearbeiteten Substratbogen 1 im Tangentenpunkt A zwischen Transportzylinder 3 und vorgelagerten Bogentransportzylinder an den Transportzylinder 3. Dabei gibt das Bogenhaltesystem des Bogentransportzylinders den bearbeiteten Substratbogen 1 frei, während das Greifersystem 17, insbesondere das Sauggreifersystem 17, des Transportzylinders 3 den bearbeiteten, insbesondere angeschnittenen Substratbogen 1 übernimmt. Der Substratbogen 1 umfasst dabei vorzugsweise einen Rand und mit diesem über sogenannte Reststege verbundene Abfallteile 9 sowie Nutzen 10. Der Transportzylinder 3 trägt einen Aufzug 5. Der Aufzug 5 weist Durchbrechungen auf. Die Durchbrechungen sind an den Stellen im Aufzug 5 eingebracht, an denen erste und oder zweite Öffnungen 12, 13 ausgebildet sind. Wenn die ersten und/oder zweiten Öffnungen 12, 13 infolge der Rotation des Transportzylinders 3 den Tangentenpunkt A passiert haben oder sich genau im Tangentenpunkt A befinden, wird von den ersten und/oder zweiten Luftversorgungsmitteln 14, 15 an den ersten

und/oder zweiten Öffnungen 12, 13 ein Unterdruck angelegt, der nur die Nutzen 10 oder nur die Abfallteile 9 oder die Nutzen 10 und die Abfallteile 9 an der Mantelfläche des Transportzylinders 3 beziehungsweise am Aufzug 5 fixiert. Infolge der weiteren Rotation des Transportzylinders 3 passieren die Nutzen 10 sowie die Abfallteile 9 den Tangentenpunkt B. Ein Kontaktieren der Abfallteile 9 oder der Nutzen 10 mit weiteren Elementen erfolgt im Tangentenpunkt B nicht. Der Ausbrechzylinder 4 ist vom Transportzylinder 3 abgestellt. Wenn die jeweiligen Nutzen 10 und die jeweiligen Abfallteile 9 den Übergabepunkt F zwischen Transportzylinder 3 und Abschäleinrichtung 31 erreichen, werden die ersten und/oder zweiten Luftversorgungsmittel 14, 15 deaktiviert oder vorzugsweise auf Blasluftversorgung umgestellt. Der Unterdruck im Bereich der ersten und/oder zweiten Öffnungen 12, 13 liegt nicht mehr an und die Nutzen 10 und die Abfallteile 9 und die Rahmen der Substratbogen 1 einschließlich der vorderen Ränder der Substratbogen 1, die noch durch die Reststege miteinander verbunden sind (Ganzbogen), werden nicht mehr fixiert und somit im Übergabepunkt F freigegeben und vorzugsweise gezielt von der Oberfläche des Transportzylinders 3 beziehungsweise vom Aufzug 5 abgehoben. Auch der Fixierung der Vorderkanten der Substratbogen 1 durch das Greifersystem 17 wird am Übergabepunkt oder Übergabebereich C aufgehoben. Infolge der Rotation des Transportzylinders 3 werden die Ganzbogen anschließend über die Auflagefläche der Abschäleinrichtung 31 geschoben, bis sie in den Wirkungsbereich des Transportbandes 29 gelangen, von dem sie abtransportiert werden.

Die Betriebsweise einer Ausführungsform wie sie vorzugsweise durch die Fig. 15 veranschaulicht ist, kann wie folgt beschrieben werden. Der Bogentransportzylinder übergibt einen bearbeiteten Substratbogen 1 im Tangentenpunkt A zwischen Transportzylinder 3 und vorgelagerten Bogentransportzylinder an den Transportzylinder 3. Dabei gibt das Bogenhaltesystem des Bogentransportzylinders den bearbeiteten Substratbogen 1 frei, während das Greifersystem 17, insbesondere das Sauggreifersystem 17, des Transportzylinders 3 den bearbeiteten, insbesondere angeschnittenen Substratbogen 1 übernimmt. Der Substratbogen 1 umfasst dabei vorzugsweise einen Rand und mit diesem über sogenannte Reststege verbundene

Abfallteile 9 sowie Nutzen 10. Der Transportzylinder 3 trägt einen Aufzug 5. Der Aufzug 5 weist Durchbrechungen auf und ist an den Stellen, an denen er auf Nutzen 10 einwirkt mit Vertiefungen versehen. Durchbrechungen sind zum einen im Bereich der Nutzen 10 an den Stellen im Aufzug 5 eingebracht, an denen erste Öffnungen 12 ausgebildet sind, wobei die zweiten Öffnungen 13 im Bereich der Nutzen 10 vom Aufzug 5 abgedeckt, das heißt verschlossen sind. Durchbrechungen sind zum anderen auch im Bereich der Abfallteile 9 an den Stellen im Aufzug 5 eingebracht, an denen zweite Öffnungen 13 ausgebildet sind, wobei die ersten Öffnungen 12 im Bereich der Abfallteile 9 vom Aufzug 5 abgedeckt, das heißt verschlossen sind. Wenn die ersten Öffnungen 12 infolge der Rotation des Transportzylinders 3 den Tangentenpunkt A passiert haben oder sich genau im Tangentenpunkt A befinden, wird von den ersten Luftversorgungsmitteln 14 an den ersten Öffnungen 12 ein Unterdruck angelegt, der die Nutzen 10 an der Mantelfläche des Transportzylinders 3 beziehungsweise am Aufzug 5 fixiert. Infolge der weiteren Rotation des Transportzylinders 3 erreichen die durch den Unterdruck fixierten Nutzen 10 sowie die Abfallteile 9 den Tangentenpunkt B, der zwischen Transportzylinder 3 und Ausbrechzylinder 4 gebildet ist. Im Tangentenpunkt B kontaktieren die erhabenen Bereiche des Aufzugs 5, der auf dem Ausbrechzylinder 4 angeordnet ist, die Oberflächen der Abfallteile 9 und drücken die Abfallteile 9 in die Vertiefungen des auf dem Transportzylinder 3 fixierten Aufzugs 5. Dabei werden die Reststege, die die Abfallteile 9 mit dem Rahmen oder mit Gutteilen 10 verbinden, zerrissen. Der auf dem Ausbrechzylinder 4 fixierte Aufzug 5 weist Durchbrechungen auf, die mit den dritten Öffnungen 32 des Ausbrechzylinders 4 korrespondieren. Die Durchbrechungen sind im Bereich des Aufzugs 5 ausgebildet, in dem dieser nicht erhaben ist beziehungsweise im Abrollkontakt mit den Nutzen 10 in Wechselwirkung tritt. Wenn die dritten Öffnungen 32 des Ausbrechzylinders 4 den Tangentenpunkt B erreichen und im Tangentenpunkt B einem jeweiligen Nutzen 10 gegenüberstehen, wird an ihnen ein Unterdruck angelegt. Infolge dieses Unterdrucks wird eine die Nutzen 10 von der Oberfläche des Transportzylinders 3 abhebende Kraftwirkung entfaltet. Der Unterdruck an den dritten Öffnungen 32 des Ausbrechzylinders 4 wird deaktiviert, sobald diese den Bereich des

Tangentenpunktes B wieder verlassen haben oder wenige Winkelgrade, insbesondere 10 Grad, danach. Vorzugsweise wird der an den ersten Öffnungen 12 anliegende Unterdruck deaktiviert, wenn sich die jeweiligen ersten Öffnungen 12 im Bereich des Tangentenpunkts B befinden. Dadurch wird sichergestellt, dass der jeweilige Nutzen 10 unter der Wirkung des Unterdrucks an den dritten Öffnungen 32 des Ausbrechzylinders 4 kurz, das heißt für wenigen Winkelgrade, insbesondere 10 Grad der Drehbewegung des Transportzylinders 3 von der Oberfläche des Transportzylinders 3 abgehoben wird. Durch diese Maßnahme wird die Trennung von Nutzen 10 und Abfallteilen 9 zusätzlich unterstützt, da diese zumindest kurzzeitig aktiv in unterschiedliche Richtungen bewegt werden. Vorzugsweise am Tangentenpunkt B wird über die zweiten Luftversorgungsmittel 15 an den zweiten Öffnungen 13 im Bereich der Abfallteile 9 ein Unterdruck angelegt, der die Abfallteile 9 an der Mantelfläche des Transportzylinders 3 beziehungsweise am Aufzug 5 fixiert. Alternativ dazu kann der Unterdruck über die zweiten Luftversorgungsmittel 15 an den zweiten Öffnungen 13 im Bereich der Abfallteile 9 auch schon im Tangentenpunkt A oder unmittelbar danach angelegt werden. Infolge der Rotation des Transportzylinders 3 werden die Nutzen 10 und die Abfallteile 9 am Tangentenpunkt B vorbei transportiert bis sie schließlich den Übergabepunkt F zwischen dem Transportzylinder 3 und der Abschäleinrichtung 31 erreichen. Bevor die jeweiligen Nutzen 10 den Übergabepunkt F zwischen dem Transportzylinder 3 und der Abschäleinrichtung 31 erreichen, werden die ersten Luftversorgungsmittel 14 des Transportzylinders 3 von einer Saugluftversorgung auf eine Blasluftversorgung umgeschaltet. Der Unterdruck im Bereich der ersten Öffnungen 12 wird abgebaut, so dass die Nutzen 10 nicht mehr fixiert und in dem Maß in dem sich der Überdruck an den ersten Öffnungen 12 aufbaut, von der Oberfläche des Transportzylinders 3 beziehungsweise von dessen Aufzug 5 abgestoßen werden. Damit ragen zumindest die in Rotationsrichtung des Transportzylinders 3 betrachtet vorderen Kanten der Nutzen 10 in radialer Richtung des Transportzylinders 3 über die Abschäleinrichtung 31 hinaus. In den zwischen den vorderen Kanten der Nutzen 10 und der Oberfläche des Transportzylinders 3 beziehungsweise von dessen Aufzug 5 gebildeten Spalt, zielt die Abschäleinrichtung 31. Infolge der Rotation des

Transportzylinders 3 werden die Nutzen 10 auf die Auflagefläche der Abschäleinrichtung 31 geschoben, bis sie in den Erfassungsbereich des Transportbandes 29 gelangen, das den Abtransport der Nutzen 10 bewirkt. Im Unterschied zu den ersten Öffnungen 12 wird der an den zweiten Öffnungen 13 anliegenden Unterdruck von den zweiten Luftversorgungsmitteln 15 aufrechterhalten, wenn die zweiten Öffnungen 13 den Tangentenpunkt B passieren, bis sie den Freigabepunkt D erreichen. Mit dem Erreichen des Freigabepunktes D wird der an den zweiten Öffnungen 13 anliegende Unterdruck deaktiviert. In einer bevorzugten Ausführungsform kann an den zweiten Öffnungen 13 zusätzlich ein Überdruck angelegt werden, wenn die zweiten Öffnungen 13 in den Bereich des Freigabepunktes D gelangen. Mit den genannten Verfahrensschritten wird nicht nur die Fixierung der Abfallteile 9 mit dem Erreichen des Freigabepunktes D beendet sondern vorzugsweise das Abheben der Abfallteile 9 zusätzlich zur Kraftwirkung der Schwerkraft mit pneumatischen Mitteln unterstützt. Im Bereich des Freigabepunktes D wird neben den Abfallteilen 9 vorzugsweise auch der vordere Rand der Substratbogen 1 vom Greifersystem 17 freigegeben.

Statt dem Transportband 29 kann dem Transportzylinder 3 auch ein weiteres Transportsystem 76 direkt, d.h. unter Bildung eines Übergabebereichs oder Übergabepunktes zwischen dem Transportzylinder 3 und dem weiteren Transportsystem 76 für bearbeitete Substratbogen 1 oder Nutzen 10 und/oder Abfallteile 9, zugeordnet sein. Dieses weitere Transportsystem 76 ist vorzugsweise als Bogenführungszylinder oder Bogenführungstrommel oder Bogenführungssystem, insbesondere Kettenfördersystem mit Greiferbrücken, oder Transportband ausgebildet. Eine Ausführungsform mit einem Kettenfördersystem mit Greiferbrücken als Bestandteil der Auslage 99 einer Bogendruckmaschine ist in Fig. 17 dargestellt.

Das Kettenfördersystem enthält über Antriebs- und Umlenkmittel bewegte Zugmittel, die Greifeinrichtungen, insbesondere Greiferbrücken, zur Substratförderung antreiben. Die Greifeinrichtungen weisen Fixierorgane zur Übernahme und Fixierung der bogenförmigen Substrate 1 auf. Als Fixierorgane können insbesondere Klemm- und/oder Sauggreifer zum Greifen der Substratkanten eingesetzt werden. In nicht dargestellten Weiterbildungen

sind zusätzliche Greifeinrichtungen für die Substrathinterkanten vorgesehen. Das hier als Kettenfördersystem ausgebildete Bogenfördersystem enthält über Kettenräder gelegte und von diesen angetriebene, in seitlich angeordneten nicht dargestellten Führungsschienen geführte Ketten, an denen Greiferbrücken zum Transport der Substrate 1 angeordnet sind. Von den Greiferbrücken werden die Substrate 1 in Transportrichtung zu dem auf beispielsweise einer Palette oder einer anders gearteten Transportunterlage gelagerten Auslagestapel gefördert. Die Greiferbrücken enthalten vorzugsweise Vorderkantenklemmgreifer, die mit Greiferbrücken zusammenwirkende Greiferfinger aufweisen, welche beabstandet zueinander auf einer Greiferwelle angeordnet und von dieser steuerbar sind.

Für einen sicheren Transport der von den Greiferbrücken gehaltenen Substrate 1 ist in der Auslage 99 eine Substratleitvorrichtung und zum Beispiel ein Trockner vorgesehen. Die Substratleiteinrichtung weist den Greiferbrücken zugewandte Substratleitbleche auf, die mit Blasluftdüsen versehen sind und sich über die Maschinenbreite erstrecken. Unter dem Substratleitblech sind Blaskästen angeordnet, über welche die Blasluftdüsen mit Blasluft versorgt werden, sodass zwischen dem Substratleitblech und den von den Greiferbrücken transportierten Substrate 1 ein Tragluftpolster ausgebildet wird. Um eine Erwärmung des Substratleitblechs im Bereich des Trockners regeln zu können, kann ein Kühlmittelkreislauf integriert sein. Um das Zusammenkleben der Substrate 1 auf dem Auslagestapel zu vermeiden, ist im Bereich der Auslage 99 vorzugsweise eine nicht weiter bezeichnete Trennmittelauftrageinrichtung, insbesondere eine Pudereinrichtung, bevorzugt kombiniert mit einer Einrichtung zum Absaugen des Puders, vorgesehen. Vor dem Auslagestapel ist eine nicht weiter bezeichnete Bremseinrichtung zur Verzögerung der von den Greiferbrücken freigegebenen Substrate 1 angeordnet. Die Bremseinrichtung kann rotierende Saugringe und/oder umlaufende Saugbänder enthalten oder als Nachgreifersystem ausgebildet sein. Die von der Bremseinrichtung verzögerten Substrate 1 legen sich an Vorderanschlügen an und werden so ausgerichtet auf dem Auslagestapel abgelegt. Der Auslagestapel wird vorzugsweise von einem

Stapelhubantrieb um die jeweils abgelegte Substratstärke abgesenkt, so dass die Stapeloberfläche ein stets annähernd konstantes Niveau einnimmt.

Eine weitere Betriebsweise einer Ausführungsform, wie sie vorzugsweise durch die Fig. 17 veranschaulicht ist, wird nachfolgend beschrieben. Die zu bearbeitenden Substrate 1 liegen als Substratbogenstapel im Anleger 7 und werden von diesem Substratbogenstapel vereinzelt und nacheinander entweder einem oder mehreren Druckwerken 6 zugeführt und in diesen bedruckt oder wenn keine Druckwerke 6 vorgesehen sind, direkt dem Bearbeitungswerk 46 zugeführt. Im Bearbeitungswerk 46 erfolgt die Bearbeitung der Substratbogen 1. Dazu werden die Substratbogen 1 nacheinander in einen zwischen zwei Bearbeitungszyklindern gebildeten Zylinderspalt eingeführt und derart gestanzt, dass aus jedem Substratbogen 1 ein Stanzbogen (bearbeiteter Substratbogen 1) entsteht, der aus mindestens einem Nutzen 10 sowie mindestens einem Abfallteil 9 und einem diese umschließenden Rahmen gebildet ist, wobei Nutzen 10, Abfallteil 9 und Rahmen über nicht vollständig durchtrennte Materialverbindungen aneinander haften. Die Bearbeitungszyklinder können als werkzeugtragende Stanzzyklinder ausgebildet oder durch Druckzyklinder 41 und Gummituchzyklinder 43 einer Bogendruckmaschine verkörpert sein. Die nunmehr bearbeiteten Substratbogen 1 werden vorzugsweise von einem Bogentransportzyklinder im Tangentenpunkt A zwischen Transportzyklinder 3 und vorgelagerten Bogentransportzyklinder an den Transportzyklinder 3 übergeben. Dabei gibt das Bogenhaltesystem des Bogentransportzyklinders den bearbeiteten Substratbogen 1 frei, während das Greifersystem 17, insbesondere das Sauggreifersystem 17, des Transportzyklinders 3 den bearbeiteten, insbesondere angeschnittenen Substratbogen 1 übernimmt. Der Transportzyklinder 3 trägt vorzugsweise einen Aufzug 5. Der Aufzug 5 weist Durchbrechungen auf. Die Durchbrechungen sind an den Stellen im Aufzug 5 eingebracht, an denen Öffnungen 12, 13, insbesondere erste und oder zweite Öffnungen 12, 13, ausgebildet sind. Vorzugsweise wenn die Öffnungen 12, 13 infolge der Rotation des Transportzyklinders 3 den Tangentenpunkt A passiert haben oder sich genau im Tangentenpunkt A befinden, wird von den ersten und/oder zweiten Luftversorgungsmitteln 14, 15 an den Öffnungen 12, 13 ein Unterdruck angelegt, der die Nutzen 10 oder nur die

Abfallteile 9 oder die Nutzen 10 und die Abfallteile 9 an der Mantelfläche des Transportzylinders 3 beziehungsweise am Aufzug 5 fixiert. Infolge der weiteren Rotation des Transportzylinders 3 erreichen die vorzugsweise durch den Unterdruck fixierten Abfallteile 9 den Tangentialpunkt B, der zwischen Transportzylinder 3 und Ausbrechzylinder 4 gebildet ist. Im Tangentialpunkt B kontaktieren die erhabenen Bereiche des Aufzugs 5, der auf dem Ausbrechzylinder 4 angeordnet ist, die Oberflächen der Abfallteile 9 und drücken die Abfallteile 9 in die Vertiefungen des auf dem Transportzylinder 3 fixierten Aufzugs 5. Dabei werden die nicht vollständig durchtrennten Materialverbindungen, die die Abfallteile 9 mit dem Rahmen oder mit Nutzen 10 verbinden, getrennt, das heißt zerrissen. Es versteht sich von selbst, dass die erhabenen Bereiche des Aufzugs 5 alternativ auch als vertiefte Bereiche ausgebildet sein können. In diesem Fall sind die korrespondierenden Bereiche des Ausbrechzylinders 4 vorzugsweise erhaben. Entscheiden ist, dass die erhabenen beziehungsweise vertieften Bereiche auf Transportzylinder 3 und einem diesen zugeordneten Ausbrechzylinder 4 derart ausgebildet sind, dass die nicht vollständig durchtrennten Materialverbindungen getrennt, das heißt zerrissen werden.

Infolge der Rotation des Transportzylinders 3 werden die Nutzen 10 und die Abfallteile 9 am Tangentialpunkt B vorbei transportiert bis sie schließlich den Übergabepunkt F zwischen dem Transportzylinder 3 und dem weiteren Transportsystem 76 erreichen. Im Übergabepunkt F werden die Rahmen mit den ausschließlich über nicht vollständig durchtrennten Materialverbindungen an ihnen haftenden Nutzen 10 einem Stapelbildler, insbesondere einer Auslage 99, weiter bevorzugt einer jeweiligen Greiferbrücke der Auslage 99 übergeben, von dieser vorzugsweise bis zu einem Stapelträger transportiert und aufgestapelt werden.

Wenn die Abfallteile 9 den Übergabepunkt F zwischen dem Transportzylinder 3 und dem weiteren Transportsystem 76 erreichen, halten die ersten und/oder zweiten Luftversorgungsmittel 14, 15 des Transportzylinders 3 die Saugluftversorgung der ersten und/oder zweiten Öffnungen 12, 13 aufrecht. Erst wenn die Abfallteile 9 den Freigabepunkt D erreichen, wird die Saugluftversorgung der ersten und/oder zweiten

Öffnungen 12, 13 aufgehoben oder vorzugsweise auf Blasluftversorgung umgeschaltet, so dass die Abfallteile 9 freigeben oder bevorzugt aktiv abgestoßen werden.

Im Zusammenhang mit den Trennprozessen zwischen Transportzylinder 3 und Ausbrechzylinder 4 erweist es sich bei bevorzugten Ausführungen als vorteilhaft, nur ausgewählte nicht vollständig durchtrennte Materialverbindungen aufzuheben und andere gezielt aufrecht zu erhalten, um die für den weiteren Transport des Rahmens und der mit ihm verbundenen Nutzen 10 erforderliche Stabilität aufrecht zu erhalten. Demnach ist bevorzugt vorgesehen, zwischen Transportzylinder 3 und Ausbrechzylinder 4 die nicht vollständig durchtrennten Materialverbindungen zwischen dem in Transportrichtung des Rahmens hinteren Rahmenteil und den Nutzen 10 aufzuheben und die nicht vollständig durchtrennten Materialverbindungen zwischen dem in Transportrichtung des Rahmens vorderen Rahmenteil und den Nutzen 10 aufrechtzuhalten. Des Weiteren können auch die nicht vollständig durchtrennten Materialverbindungen zwischen dem in Transportrichtung des Rahmens seitlichen Rahmenteil und den Nutzen 10 aufgehoben werden.

Weiter bevorzugt werden zwischen Transportzylinder 3 und Ausbrechzylinder 4 die nicht vollständig durchtrennten Materialverbindungen zwischen mehreren Nutzen 10 aufrechterhalten.

Das vorstehend beschriebene Verfahren kann insbesondere unter Verwendung einer der beschriebenen Ausführungsformen der Vorrichtung zum Behandeln von Substraten 1, insbesondere unter Verwendung der in Fig. 17 dargestellten und in Bezug auf Fig. 17 beschriebenen Vorrichtung durchgeführt werden.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform ist insbesondere in Fig. 16 dargestellt und soll nachfolgend weiter beschrieben werden. Die Ausführungsform umfasst einen Transportzylinder 3, der in seinem grundsätzlichen Aufbau dem in der Fig. 2 dargestellten Transportzylinder 3 entsprechen kann, so dass hiermit insbesondere auf die Fig. 2 und die zugehörigen Beschreibungsteile sowie ergänzend auf die Fig. 3 bis 8 einschließlich zugehöriger Beschreibungsteile bezuggenommen wird. Dem Transportzylinder 3 kann ein Ausbrechzylinder 4 zugeordnet sein, der in seinem grundsätzlichen Aufbau dem in der Fig. 10 dargestellten Ausbrechzylinder 4 entsprechen kann, so dass hiermit auf die Fig. 10

und die zugehörigen Beschreibungsteile bezuggenommen wird.

Der Transportzylinder 3 und/oder der Ausbrechzylinder 4 weisen vorzugsweise Mittel zum Fixieren eines austauschbaren Aufzugs 5 auf.

Im Fall einer bevorzugten Ausführungsform mit einem Transportzylinder 3 ohne zugeordneten Ausbrechzylinder 4, sind die Mittel zum Zuführen des austauschbaren Aufzugs 5 dem Transportzylinder 3 zugeordnet. Im Fall einer weiteren bevorzugten Ausführungsform mit einem Transportzylinder 3 mit zugeordnetem Ausbrechzylinder 4, sind die Mittel zum Zuführen des austauschbaren Aufzugs 5 dem Transportzylinder 3 oder dem Ausbrechzylinder 4 oder sowohl dem Transportzylinder 3 als auch dem Ausbrechzylinder 4 zugeordnet.

Die Mittel zum Zuführen des austauschbaren Aufzugs 5 umfassen, wenn sie dem Transportzylinder 3 zugeordnet sind, ein an den Transportzylinder 3 wahlweise an- und abstellbares, insbesondere an- und abschwenkbares, Andrückmittel 60 und wenn sie dem Ausbrechzylinder 4 zugeordnet sind, ein an den Ausbrechzylinder 4 wahlweise an- und abstellbares, insbesondere an- und abschwenkbares, Andrückmittel 61. Das Andrückmittel 60, 61 ist vorzugsweise als Rolle oder Walze ausgebildet. Die Rolle oder Walze kann eine elastische Oberfläche, insbesondere eine Gummioberfläche aufweisen. Die Rolle oder Walze ist drehbar gelagert und kann sich über die gesamte Breite des jeweiligen Zylinders (Transportzylinder 3 bzw. Ausbrechzylinder 4) erstrecken oder nur über einen Teil von dessen Breite. Ebenso kann die Walze durch mehrere bezüglich ihrer Drehachse miteinander fluchtenden Rollen gebildet sein. Die Rolle oder Walze ist frei beweglich oder in einer bevorzugten Ausführungsform motorisch angetrieben. Weiter bevorzugt kann der Rolle oder Walze auch ein Motor zugeordnet sein, der die Rolle oder Walze antreibt und/oder bremst. Der Walze kann auch eine geeignete Bremseinrichtung zum Beispiel in Form einer Friktionsbremse zugeordnet sein.

Die Rolle oder Walze ist vorzugsweise auf einem verlagerbaren Andrückarm 62, 63 gelagert, dem ein Antriebsmittel 64, 65 vorzugsweise in Form eines Linearantriebs 64, 65, weiter bevorzugt in Form eines Pneumatikzylinders 64, 65 oder elektrischen

Linearmotors, zugeordnet ist. Der Andrückarm 62, 63 ist um einen Schwenkpunkt verschwenkbar.

Die Mittel zum Zuführen des austauschbaren Aufzugs 5 umfassen vorzugsweise eine Führungsrolle 66, 67 und/oder eine Führungsschiene 68, 69. Weiter bevorzugt ist die mindestens eine Führungsrolle 66, 67 einem beweglich gelagertem Schutz 70, 71 zugeordnet. Dem Schutz 70, 71 kann ein dessen Lage erfassender Sensor zugeordnet sein.

Die Mittel zum Zuführen des austauschbaren Aufzugs 5 können des Weiteren einen Speicher 72, 73 umfassen, der mehrere Aufzüge 5 aufzunehmen vermag. Der Speicher 72, 73 ist zur Bevorratung mindestens eines Aufzugs 5 ausgebildet, während mindestens ein weiterer Aufzug 5 auf dem Transportzylinder 3 bzw. dem Ausbrechzylinder 4 angeordnet ist, gegen den der gespeicherte Aufzug 5 im Wechsel ausgetauscht werden kann. Der Speicher 72, 73 vermag vorzugsweise neben einem zuzuführenden Aufzug 5 auch einen abgeführten oder abzuführenden Aufzug 5 aufzunehmen. Der Speicher 72, 73 weist vorzugsweise unterschiedliche Speicherplätze für einen zuzuführenden Aufzug 5 und einen abzuführenden Aufzug 5 auf.

Die Mittel zum Zuführen des austauschbaren Aufzugs 5 können des Weiteren auch eine Vorrichtung zum Vorpositionieren insbesondere Positionierstifte aufweisen. Die Vorrichtung zum Vorpositionieren ist vorzugsweise dem Speicher 72, 73 zugeordnet. Zur Anordnung eines Aufzugs 5 auf dem Transportzylinder 3 wird der Transportzylinder 3 zunächst in eine zur Aufnahme des Aufzugs 5 vorgesehene Aufnahmeposition gedreht. Das Verdrehen des Transportzylinders 3 kann mithilfe eines diesem zugeordneten Einzelantriebes oder über einen Zahnradzug erfolgen, der den Transportzylinder 3 mit weiteren Zylindern antriebstechnisch verbindet und in den ein Hauptantrieb eintreibt. In der Aufnahmeposition stehen die Mittel zum Fixieren der Vorderkante des austauschbaren Aufzugs 5 zumindest annähernd dem Speicher 72 gegenüber. Der zuzuführende Aufzug 5 steht dabei mit seiner Unterkante (die der Vorderkante im auf dem Transportzylinder 3 fixiertem Zustand entspricht) auf einem als Schiene 72, vorzugsweise Winkelschiene, ausgebildeten Speicher 72. Nach einer bevorzugten

Ausführungsform sind dem Speicher 72 Positioniermittel zum Beispiel in Form von Positionierstiften zugeordnet die mit Positionierausnehmungen im Aufzug 5 korrespondieren. Im Fall der Ausbildung von Positionierstiften stehen die Positionierausnehmungen im Aufzug 5 den Positionierstiften gegenüber und der Aufzug 5 ist durch die Zuordnung der Positionierausnehmungen zu den Positionierstiften vorausgerichtet. Zum Zuführen des Aufzugs 5 wird die Unterkante des Aufzugs 5 von der Schiene 72 freigegeben, indem die Schiene 72 motorisch verschwenkt oder verdreht oder die Vorderkante des Aufzugs 5 manuell von der Schiene 72 abgehoben wird. Der seinerseits verschwenkbar gelagerte Schutz 70, der endseitig vorzugsweise eine Führungsrolle 66 trägt, wird manuell oder motorisch verschwenkt, so dass sich eine Zugangsöffnung ergibt, durch die der Aufzug 5 den Mitteln zum Fixieren des Aufzugs 5 zugeführt werden kann. Sobald die Vorderkante des Aufzugs 5 die von Schutz 70 und der Führungsrolle 66 freigegebene Zugangsöffnung passiert hat, wird der Schutz 70 manuell oder von einem Motor in seine Ausgangslage zurückgeschwenkt, so dass die Führungsrolle 66 den Aufzug 5 kontaktiert und damit der Aufzug 5 auf seinem Weg zu dem zwischen der Klemmbacke 22 und dem Aufschlag 24 gebildeten Klemmspalt geführt wird. Die Zuführung des Aufzugs 5 erfolgt vorzugsweise durch die Wirkung der Schwerkraft oder alternativ motorisch angetrieben oder manuell. Wenn die Vorderkante des Aufzugs 5 den Klemmspalt erreicht hat, wird der Hebel 21 verschwenkt und damit die Vorderkante des Aufzugs 5 zwischen der Klemmbacke 22 und dem Aufschlag 24 fixiert. Anschließend wird der Transportzylinder 3 motorisch gegen den Urzeigersinn verdreht. Wenn sich die Vorderkante des Aufzugs 5 unter die Andrückrolle 60 durch Rotation des Transportzylinders 3 hindurchbewegt hat, wird der Linearantrieb 64 angesteuert. Der Linearantrieb 64 verschwenkt den Andrückhebel 62, bis sich die Andrückrolle 60 an den Aufzug 5 anlegt und diesen gegen die Mantelfläche des Transportzylinders 3 drückt. Anschließend wird der Transportzylinder 3 weiter motorisch gegen den Urzeigersinn verdreht und dabei im Einflussbereich der Andrückrolle 60 der Aufzug 5 auf die Mantelfläche des Transportzylinders 3 gedrückt, bis die Hinterkante des Aufzugs 5 den zwischen der Klemmbacke 47 und dem Aufschlag 48 gebildeten Klemmspalt erreicht.

Wenn die Hinterkante des Aufzugs 5 in den Klemmspalt eingeführt ist, wird die Spannweite 50 verdreht und damit der Klemmspalt geschlossen. Anschließend erfolgt das Abschnwenken der Andrückrolle 60. Soll der Aufzug 5 wieder vom Transportzylinder 3 entfernt werden, bleibt die Andrückrolle 60 vom Transportzylinder 3 abgeschnwenkt. Entweder die Vorderkante oder die Hinterkante des Aufzugs 5 wird vom Transportzylinder 3 freigegeben und der Transportzylinder 3 anschließend rotiert, so dass der Aufzug 5 wieder in Richtung des Speichers 72 gefördert wird. Abschließend wird die bis dahin noch fixierte Kante des Aufzugs 5 freigegeben.

Die Anordnung eines Aufzugs 5 auf dem Ausbrechzylinder 4 ist der Anordnung eines Aufzugs 5 auf dem Transportzylinder 3 vergleichbar, so dass auf diese vorzugsweise Bezug genommen wird, sofern Unterschiede nicht ausdrücklich beschrieben sind. Zur Anordnung eines Aufzugs 5 auf dem Ausbrechzylinder 4 wird der Ausbrechzylinder 4 zunächst in eine zur Aufnahme des Aufzugs 5 vorgesehene Aufnahmeposition gedreht. Das Verdrehen des Ausbrechzylinders 4 kann mithilfe eines diesem zugeordneten Einzelantriebes oder über einen Zahnradzug erfolgen, der den Ausbrechzylinder 4 mit weiteren Zylindern antriebstechnisch verbindet und in den ein Hauptantrieb eintreibt. Vorzugsweise ist der Ausbrechzylinder 4 von einem Einzelantrieb angetrieben, wohingegen der Antrieb des Transportzylinders 3 über einen Zahnradzug erfolgt, der den Transportzylinder 3 mit weiteren Zylindern antriebstechnisch verbindet und in den ein Hauptantrieb eintreibt.

In der Aufnahmeposition stehen die Mittel zum Fixieren der Hinterkante des austauschbaren Aufzugs 5 zumindest annähernd dem Speicher 73 gegenüber. Der zuzuführende Aufzug 5 steht dabei mit seiner Unterkante (die der Hinterkante im auf dem Ausbrechzylinder 4 fixierten Zustand entspricht) auf einem durch Haltestifte umfassenden Speicher 73. Nach einer bevorzugten Ausführungsform sind die Haltestifte als Positionierungsmittel in Form von Positionierstiften ausgebildet, die mit Positionierausnehmungen im Aufzug 5 korrespondieren. Im Fall der Ausbildung von Positionierstiften stehen die Positionierausnehmungen im Aufzug 5 den Positionierstiften

gegenüber und der Aufzug 5 ist durch die Zuordnung der Positionierausnehmungen zu den Positionierstiften vorausgerichtet. Zum Zuführen des Aufzugs 5 wird die Unterkante des Aufzugs 5 von den Haltestiften freigegeben, indem die Haltestifte eingezogen werden oder die Hinterkante manuell von den Haltestiften abgehoben wird. Der verschwenkbar gelagerte Schutz 71, der endseitig vorzugsweise eine Führungsrolle 67 trägt, wird manuell oder motorisch verschwenkt, so dass sich eine Zugangsöffnung ergibt, durch die der Aufzug 5 den Mitteln zum Fixieren des Aufzugs 5 zugeführt werden kann.

Sobald die Hinterkante des Aufzugs 5 die von Schutz 71 und der Führungsrolle 67 freigegebene Zugangsöffnung passiert hat, wird der Schutz 71 manuell oder von einem Motor in seine Ausgangslage zurückgeschwenkt, so dass die Führungsrolle 67 den Aufzug 5 kontaktiert und damit der Aufzug 5 auf seinem Weg zu dem zwischen der Klemmbacke 22 und dem Aufschlag 24 gebildeten Klemmspalt geführt wird. Die Zuführung des Aufzugs 5 erfolgt vorzugsweise durch die Wirkung der Schwerkraft oder alternativ motorisch angetrieben oder manuell. Wenn die Hinterkante des Aufzugs 5 den Klemmspalt erreicht hat, wird der pneumatisch Muskel 25 entspannt und damit die Hinterkante des Aufzugs 5 zwischen der Klemmbacke 22 und dem Aufschlag 24 fixiert. Anschließend wird der Ausbrechzylinder 4 motorisch im Uhrzeigersinn verdreht. Wenn sich die Hinterkante des Aufzugs 5 unter die Andrückrolle 61 durch Rotation des Ausbrechzylinders 4 hindurchbewegt hat, wird der Linearantrieb 65 angesteuert. Der Linearantrieb 65 verschwenkt den Andrückhebel 63, bis sich die Andrückrolle 61 an den Aufzug 5 anlegt und diesen gegen die Mantelfläche des Ausbrechzylinders 4 drückt. Anschließend wird der Ausbrechzylinder 4 weiter motorisch im Uhrzeigersinn verdreht und dabei im Einflussbereich der Andrückrolle 61 der Aufzug 5 auf die Mantelfläche des Ausbrechzylinders 4 gedrückt, bis die Vorderkante des Aufzugs 5 den zwischen der Klemmbacke 47 und dem Aufschlag 48 gebildeten Klemmspalt erreicht. Wenn die Vorderkante des Aufzugs 5 in den Klemmspalt eingeführt ist, wird die Spannweite 50 verdreht und damit der Klemmspalt geschlossen. Anschließend erfolgt das Abschwanken der Andrückrolle 61. Soll der Aufzug 5 wieder vom Ausbrechzylinder 4 entfernt werden, bleibt die Andrückrolle 61 vom Ausbrechzylinder 4 abgeschwenkt. Entweder die

Vorderkante oder die Hinterkante des Aufzugs 5 wird vom Ausbrechzylinder 4 freigegeben und der Ausbrechzylinder 4 anschließend rotiert, so dass der Aufzug 5 wieder in Richtung des Speichers 73 gefördert wird. Abschließend wird die bis dahin noch fixierte Kante des Aufzugs 5 freigegeben.

Bezugszeichenliste

1	Substrat, Substratbogen
2	Trenneinrichtung
2.1	Trennmodul
2.2	Trennwerk
3	Transportzylinder
3.1	Transportzylinder (Folienauftragswerk)
4	Ausbrechzylinder
5	Aufzug
6	Druckwerk
7	Anleger
8	Beschleunigungssystem
9	Abfallteil
10	Nutzen
11	Vorschubrichtung
12	erste Öffnungen
13	zweite Öffnungen
14	erste Luftversorgungsmittel
15	zweite Luftversorgungsmittel
16	Drehachse
17	Greifersystem; Sauggreifersystem
18	Scheibe
19	Ausnehmung
20	Drehmomentstütze
21	Hebel
22	Klemmelement Vorderkante, Klemmbacke
23	Kraftspeicher, Feder

24	weitere Klemmelement Vorderkante, Aufschlag
25	Stellelement, pneumatischer Muskel
26	Getriebemittel, Hebel
27	Positionierstifte
28	Einstellmittel Saugbereich
29	Transportband
30	weitere Transportband, Transportband
31	Abschäleinrichtung
32	dritte Öffnungen
33	weiterer Hebel
34	Drehpunkt
35	Kugel
36	Tangentenpunkt
37	waagerechter Transportbereich
38	Übergabepunkte
39	erster Transportbereich
40	zweiter Transportbereich
41	Druckzylinder
42	Übergabetrommel, Bogenführungszyylinder
43	Gummituchzylinder
44	Plattenzylinder
45	Farbwerk
46	Bearbeitungswerk
46.1	Bearbeitungsmodul
47	Klemmelement Hinterkante, Klemmbacke
48	weitere Klemmelement Hinterkante, Aufschlag
49	Schlitten
50	Spannwelle

51	Kniehebel
52	weiteres Stellelement, pneumatischer Muskel
53	erster Zuführstutzen
54	zweiter Zuführstutzen
55	dritter Zuführstutzen
56	Ausnehmung
57	Ausnehmung
58	Öffnungen
59	Kanalabdeckung
60	Andrückmittel, Andrückrolle
61	Andrückmittel, Andrückrolle
62	Andrückarm, Andrückhebel
63	Andrückarm, Andrückhebel
64	Linearantrieb, Pneumatikzylinder
65	Linearantrieb, Pneumatikzylinder
66	Führungsrolle
67	Führungsrolle
68	Führungsschiene
69	Führungsschiene
70	Schutz
71	Schutz
72	Speicher
73	Speicher
74	Transportrichtung oder Vorschubrichtung 11
75	Stanzzylinder
76	weiteres Transportsystem
77	Anschlag
78	Stapelträger

79	Transportvorrichtung (für Palette)
80	Zuführeinrichtung (für Trennelement)
81	Trennelement (Zwischeneinlage)
82	Stapel (von Trennelement)
83	Vorrichtung zur Bildung einer Lücke im Schuppenstroms, Walze
84	Zuführzylinder (Saugzylinder Folienwerk)
85	Folienauftragswerk, Fensterauftragwerk
85.1	Folienauftragsmodul
86	Folienzuführung
87	Folienbahn
88	Beschichtungsvorrichtung
88.1	Klebmodul
88.2	Beschichtungswerk
89	Schneideinrichtung
90	Schneidzylinder
91	Abwickelvorrichtung
92	Folienrolle
93	Speicher (zur Aufnahme eines aus Folienabschnitten gebildeten Stapels)
94	Transportorgan (für die Folienabschnitte)
95	Antistatikvorrichtung
96	erster Bearbeitungszyylinder (des Bearbeitungswerks)
97	zweiter Bearbeitungszyylinder (des Bearbeitungswerks)
98	Gegenzylinder
99	Auslage
100	Erste Unterbaumodule
101	Zweite Unterbaumodule
102	Unterbaumodul (Klebmodul)
103	Abschäleinrichtung

104	Abschälkante
105	Borsten / Tuch
A	Tangentenpunkt Transportzylinder und vorgelagerter Bogentransportzylinder
B	Tangentenpunkt Transportzylinder und Ausbrechzylinder
C	Übergabepunkt oder Übergabebereich Transportzylinder und Transportband
D	Freigabepunkt
E	Übergabepunkt oder Übergabebereich Ausbrechzylinder und Transportband
F	Übergabepunkt Transportzylinder und weiteres Transportsystem

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Behandeln von Substraten (1) umfassend zwei Bearbeitungszylinder (96, 97), zwischen die das Substrat (1) einführbar ist, wobei das Substrat (1) beim Durchlaufen durch im Zylinderspalt wirksame Werkzeugteile aus der Gruppe der Schneidwerkzeuge, Stanzwerkzeuge, Rillwerkzeuge, Perforierwerkzeuge oder Nutwerkzeuge eine Bearbeitung erfährt, und umfassend eine Trenneinrichtung (2), die den Bearbeitungszylindern (96, 97) nachgeordnet ist, mit der bearbeitetes Substrat (1) in mindestens ein Abfallteil (9) und mindestens einen Nutzen (10) trennbar ist, wobei die Trenneinrichtung (2) einen Transportzylinder (3) und einen diesem zugeordneten Ausbrechzylinder (4) umfasst und der Transportzylinder (3) erste Öffnungen (12) und einen lösbar fixierten Aufzug (5) mit Vertiefungen aufweist, in denen Durchbrechungen ausgebildet sind und mindestens eine Durchbrechung mindestens eine erste Öffnungen (12) überdeckt, und der Ausbrechzylinder (4) einen lösbar fixierten Aufzug (5) mit erhabenen Bereichen aufweist, die mit den Vertiefungen korrespondieren.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Transportzylinder (3) zweite Öffnungen (13) aufweist und erste Luftversorgungsmittel (14) zur Versorgung der ersten Öffnungen (12) mit Luft und zweite Luftversorgungsmittel (15) zur Versorgung der zweiten Öffnungen (13) mit Luft unabhängig von der Versorgung der ersten Öffnungen (12) vorgesehen sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei und die ersten und/oder die zweiten Luftversorgungsmittel (14, 15) zwischen einer Saugluftversorgung und einer Blasluftversorgung umschaltbar sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, wobei die ersten und/oder die zweiten Luftversorgungsmittel (14, 15) zur Luftversorgung in Abhängigkeit der Winkellage der jeweils versorgten Öffnungen (12, 13) ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, wobei die ersten und zweiten Öffnungen (12, 13) in Umfangsrichtung des Transportzylinders (3) oder in Achsrichtung des Transportzylinders (3) sich jeweils abwechselnd angeordnet und nutförmig oder lochförmig ausgebildet sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5, wobei die Vorrichtung zum Behandeln von Substraten (1) Bestandteil einer Bogendruckmaschine ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, oder 6, wobei der Transportzylinder (3) ein Mittel zum Fixieren des Aufzugs (5) aufweist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei das Mittel zum Fixieren des Aufzugs (5) als Klemmelement (22) eines Klemmgreifers, insbesondere als Klemmbacke, ausgebildet ist oder das Klemmelement (22) eines Klemmgreifers trägt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, wobei das Mittel zum Fixieren des Aufzugs (5) Positionierstifte (27) zur Positionierung des Aufzugs (5) trägt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6 oder 7, wobei der Transportzylinder (3) ein Greifersystem (17) zum Fixieren der Vorderkanten von bogenförmigem Substrat (1) aufweist, das insbesondere als Sauggreifersystem (17) oder als Klemmgreifersystem (17) ausgebildet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei das Greifersystem (17) zur Erzeugung eines Saugbereichs ausgebildet ist, dessen Erstreckung in axialer Richtung des

Transportzylinders (3) ein Vielfaches seiner Erstreckung in Umfangsrichtung beträgt.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, wobei die Erstreckung des Saugbereichs in axialer Richtung des Transportzylinders (3) einstellbar ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 10, 11, oder 12, wobei das Greifersystem (17) auf dem Mittel zum Fixieren des Aufzugs (5) gelagert ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 oder 13, wobei die ersten und/oder zweiten Luftversorgungsmittel (14, 15) mindestens einen Drehschieber oder eine Dreheinführung umfassen und der mindestens eine Drehschieber oder die mindestens eine Dreheinführung an der Stirnseite des Transportzylinders (3) ausgebildet ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, wobei die mindestens eine Dreheinführung eine Scheibe (18) umfasst, die einer Stirnseite des Transportzylinders (3) zugeordnet ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, wobei die Scheibe (18) eine oder mehrere nutzförmige Ausnehmungen (19, 56, 57) aufweist, die sich kreissegmentförmig, koaxial zur Drehachse (16) des Transportzylinders (3) erstrecken.
17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, wobei die Scheibe (18) mehrere nutzförmige Ausnehmungen (19, 56, 57) aufweist, die sich in unterschiedlichen Radien kreissegmentförmig, koaxial zur Drehachse (16) des Transportzylinders (3) erstrecken.

18. Vorrichtung nach Anspruch 15, 16 oder 17, wobei die Scheibe (18) mehrere nutzförmige Ausnehmungen (19, 56, 57) aufweist, von denen sich mindestens zwei in Umfangsrichtung des Transportzylinders (3) zueinander beabstandet, im gleichen Radius kreissegmentförmig, coaxial zur Drehachse (16) des Transportzylinders (3) erstrecken.
19. Vorrichtung nach Anspruch 15, 16, 17 oder 18, wobei die Scheibe (18) drehbar auf einem Zapfen des Transportzylinders (3) gelagert und über eine Drehmomentstütze (20) mit einem Gestell verbunden ist.
20. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 oder 19, wobei oberhalb des Transportzylinders (3) ein umlaufendes Transportband (29) angeordnet ist.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, wobei das Transportband (29) den Transportzylinder (3) unter Bildung eines Umschlingungswinkels teilumfänglich umschlingend angeordnet oder dem Transportzylinder (3) unter Bildung eines Tangentenpunkts (36) zugeordnet ist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, wobei der Tangentenpunkt (36) in der 12 Uhr Position des Transportzylinders (3) ausgebildet ist.
23. Vorrichtung nach Anspruch 20, 21 oder 22, wobei das Transportband (29) einen sich waagerecht erstreckenden Transportbereich (37) aufweist.
24. Vorrichtung nach Anspruch 20, 21, 22 oder 23, wobei das Transportband (29) ein Saugband ist.

25. Vorrichtung nach Anspruch 20, 21, 22, 23 oder 24, wobei das Transportband (29) zum hängenden Transport von Nutzen und/oder Abfallteilen (10, 9) ausgebildet ist.
26. Vorrichtung nach Anspruch 20, 21, 22, 23, 24 oder 25, wobei dem Transportband (29) ein weiteres Transportband (30) zugeordnet ist, das zum liegenden Transport von Nutzen und/oder Abfallteilen (10, 9) ausgebildet ist.
27. Vorrichtung nach Anspruch 26, wobei zwischen dem Transportband (29) und dem weiteren Transportband (30) ein Überlappungsbereich ausgebildet ist, in dem Nutzen und/oder Abfallteile (10, 9) vom Transportband (29) an das weitere Transportband (30) übergebbar sind.
28. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 oder 19, wobei ein umlaufendes Transportband (29) dem Ausbrechzylinder (4) unter Bildung eines Tangentenpunkts (36) zugeordnet ist.
29. Vorrichtung nach Anspruch 28, wobei der Tangentenpunkt (36) in der 8 Uhr Position des Ausbrechzylinders (4) ausgebildet ist.
30. Vorrichtung nach Anspruch 28 oder 29, wobei das Transportband (29) einen ersten Transportbereich (39) umfasst, der sich zumindest annähernd tangential zum Ausbrechzylinder (4) erstreckt.
31. Vorrichtung nach Anspruch 30, wobei der erste Transportbereich (39) in einem Winkel zwischen 30 und 60 Grad gegenüber der Waagerechten geneigt ist.
32. Vorrichtung nach Anspruch 30 oder 31, wobei das Transportband (29) einen zweiten Transportbereich (40) umfasst, der zumindest annähernd waagerecht verläuft.

33. Vorrichtung nach Anspruch 30, 31 oder 32, wobei das Transportband (29) ein Saugband ist, und der Transportbereich (39, 40) ein Bereich ist, in dem Saugluft am Transportband (29) anliegt.
34. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 oder 19, wobei ein umlaufendes Transportband (29) dem Transportzylinder (3) unter Zwischenschaltung einer Abschäleinrichtung (31) zugeordnet.
35. Vorrichtung nach Anspruch 34, wobei das Transportband (29) einen Transportbereich (37) umfasst, der zumindest annähernd waagerecht verläuft.
36. Vorrichtung nach Anspruch 35, wobei der Transportbereich (37) und eine Auflagefläche der Abschäleinrichtung (31) sich in Richtung einer an den Transportzylinder (3) angelegten virtuellen Tangente erstrecken.
37. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, oder 36, wobei der Ausbrechzylinder (4) dritte Öffnungen (32) aufweist und dritte Luftversorgungsmittel zur Versorgung der dritten Öffnungen (32) mit Luft vorgesehen sind.
38. Vorrichtung nach Anspruch 37, wobei die dritten Luftversorgungsmittel zwischen einer Saugluftversorgung und einer Blasluftversorgung umschaltbar sind.
39. Vorrichtung nach Anspruch 38, wobei die dritten Luftversorgungsmittel zur Umschaltung zwischen Saugluftversorgung und Blasluftversorgung in Abhängigkeit der Winkellage der jeweils versorgten dritten Öffnungen (32) ausgebildet sind.

40. Vorrichtung nach Anspruch 37, 38 oder 39, wobei die dritten Luftversorgungsmittel die Luftversorgung der dritten Öffnungen (32) von Saugluftversorgung auf Blasluftversorgung umschalten, wenn die jeweiligen dritten Öffnungen (32) durch Rotation des Ausbrechzylinders (4) um seine Drehachse einen dritten Freigabepunkt erreichen.
41. Vorrichtung nach Anspruch 37, 38, 39 oder 40, wobei die dritten Öffnungen (32) nutzförmig oder lochförmig ausgebildet sind.
42. Vorrichtung nach Anspruch 41, wobei die dritten Luftversorgungsmittel mindestens einen Drehschieber oder eine Dreheinführung umfassen und der mindestens eine Drehschieber oder die mindestens eine Dreheinführung an der Stirnseite des Ausbrechzylinders (4) ausgebildet ist.
43. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41 oder 42, wobei der Trenneinrichtung (2) mindestens ein Druckwerk (6) vorgeordnet ist.
44. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42 oder 43, wobei die Bearbeitungszylinder (96, 97) zwischen dem mindestens einem Druckwerk (6) und der Trenneinrichtung (2) angeordnet sind.
45. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 oder 44, umfassend einen Anleger (7) und ein oder mehrere erste Unterbaumodule (100), die jeweils einen Druckzylinder (41) mit Mitteln zum

Fixieren eines Aufzugs (5) und eine Bogenfördereinrichtung aufweisen und ein oder mehrere zweite Unterbaumodule (101), die jeweils einen Transportzylinder (3) mit in dessen Mantelfläche ausgebildeten Öffnungen (12) sowie Mittel zum Fixieren eines Aufzugs (5) und eine Bogenfördereinrichtung aufweisen, wobei alle ersten und zweiten Unterbaumodule (100, 101) eingangsseitig und/oder ausgangsseitig gleiche Schnittstellen zur Verbindung der Unterbaumodule (100, 101) miteinander in frei vorgebbbarer Reihenfolge aufweisen und mit einem Aufsatzmodul ausrüstbar oder ausgerüstet sind, das die Trenneinrichtung (2) umfasst.

46. Vorrichtung nach Anspruch 45, wobei der Druckzylinder (41) mindestens eines ersten Unterbaumoduls (100) als Magnetzylinder ausgebildet ist.

47. Vorrichtung nach Anspruch 45 oder 46, wobei alle Unterbaumodule (100, 101) baugleiche Bogenfördereinrichtungen aufweisen.

48. Vorrichtung nach Anspruch 45, 46 oder 47, wobei alle ersten Unterbaumodule (100) für die Ausrüstung mit einem als Druckmodul (6.1) oder als Lackmodul oder als Trockenmodul oder als Folienauftragsmodul (85.1) oder als Bearbeitungsmodul (46.1) ausgebildeten Aufsatzmodul und/oder alle zweiten Unterbaumodule (101) für die Ausrüstung mit einem als Trennmodul (2.1) oder einem Inspektionsmodul ausgebildeten Aufsatzmodul ausgerüstet sind.

49. Vorrichtung nach Anspruch 45, 46, 47 oder 48, wobei alle ersten Unterbaumodule (100) und/oder alle zweiten Unterbaumodule (101) baugleiche Schnittstellen zur Verbindung mit Aufsatzmodulen aufweisen.

50. Vorrichtung nach Anspruch 45, 46, 47, 48 oder 49, wobei dem Anleger (7) mindestens ein mit einem Druckmodul (6.1) oder einem Bearbeitungsmodul (46.1)

ausgerüstetes erstes Unterbaumodul (100) nachgeordnet ist, und diesem mindestens ein mit einem Trennmodul (2.1) ausgerüstetes zweites Unterbaumodul (101) nachgeordnet ist.

51. Vorrichtung nach Anspruch 45, 46, 47, 48, 49 oder 50, wobei dem letzten Unterbaumodul (101) eine Auslage (99) nachgeordnet ist.

52. Vorrichtung nach Anspruch 45, 46, 47, 48, 49, 50 oder 51, wobei das Trennmodul (2.1) einen Ausbrechzylinder (4) umfasst.

53. Vorrichtung nach Anspruch 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51 oder 52, wobei das Bearbeitungsmodul (46.1) einen Stanzzylinder (75) oder einen zur Aufnahme einer Stanzform vorbereiteten Zylinder umfasst.

54. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, oder 53, wobei der erste Bearbeitungszyylinder (96) ein Bogenhaltesystem aufweist und der erste und/oder der zweite Bearbeitungszyylinder (96, 97) einen Werkzeugträger zur Aufnahme eines Werkzeugteils aufweist, wobei dem zweiten Bearbeitungszyylinder (97) auf dessen dem ersten Bearbeitungszyylinder (96) abgewandter Seite ein Gegenzyylinder (98) zugeordnet ist, der mit dem zweiten Bearbeitungszyylinder (97) in Oberflächenkontakt steht.

55. Vorrichtung nach Anspruch 54, wobei die Mittelpunkte des ersten und des zweiten Bearbeitungszyinders (96, 97) und des Gegenzyinders (98) auf einer Geraden liegen.

56. Vorrichtung nach Anspruch 54, wobei die Mittelpunkte des zweiten

Bearbeitungszyinders (97) und des Gegenzyinders (98) auf einer Geraden liegen, die gegenüber einer Geraden, auf der die Mittelpunkte des ersten und des zweiten Bearbeitungszyinders (96, 97) liegen, um einen Winkel kleiner gleich 10 Grad geneigt ist.

57. Vorrichtung nach Anspruch 54, 55 oder 56, wobei der Gegenzyinder (98) den gleichen Durchmesser aufweist, wie der zweite Bearbeitungszyinder (97).

58. Vorrichtung nach Anspruch 54, 55, 56 oder 57, wobei der Gegenzyinder (98) und der zweite Bearbeitungszyinder (97) Schmitzringe aufweisen, die in Abrollkontakt miteinander stehen.

59. Vorrichtung nach Anspruch 58, wobei eine Vorrichtung zur Einstellung der Pressung zwischen den Schmitzringen durch Verlagerung des Gegenzyinders (98) und/oder des zweiten Bearbeitungszyinders (97) vorgesehen ist.

60. Vorrichtung nach Anspruch 54, 55, 56, 57, 58 oder 59, wobei der Gegenzyinder (98) eine Vorrichtung zum Fixieren eines Aufzugs aufweist.

61. Vorrichtung nach Anspruch 54, 55, 56, 57, 58, 59 oder 60, wobei der Gegenzyinder (98) eine Vorrichtung zum Spannen eines Aufzugs in Umfangsrichtung des Gegenzyinders (98) aufweist.

62. Vorrichtung nach Anspruch 60 oder 61 wobei der Gegenzyinder (98) ein Registersystem zum Positionieren eines Aufzugs auf dem Gegenzyinder (98) aufweist.

63. Verfahren zum Behandeln von Substraten (1) ,
wobei Substratbogen (1) von einem Stapel vereinzelt und nacheinander in einen zwischen zwei Bearbeitungszyindern (96, 97) gebildeten Zylinderspalt eingeführt und derart gestanzt werden, dass aus jedem Substratbogen (1) ein Stanzbogen entsteht, der aus mindestens einem Nutzen (10) sowie mindestens einem Abfallteil (9) und einem diese umschließenden Rahmen gebildet ist, wobei Nutzen (10), Abfallteil (9) und Rahmen über nicht vollständig durchtrennte Materialverbindungen aneinander haften,
wobei jeder Stanzbogen in einer Trenneinrichtung (2) in einen zwischen einem Transportzylinder (3) und einem diesen zugeordneten Ausbrechzylinder (4) gebildeten Zylinderspalt eingeführt wird und aus jedem Stanzbogen mindestens ein Abfallteil (9) durch Trennen der nicht vollständig durchtrennten Materialverbindungen ausgebrochen und abgeführt wird,
wobei anschließend die Rahmen mit den ausschließlich über nicht vollständig durchtrennten Materialverbindungen an ihnen haftenden Nutzen (10) einem Stapelbilder, insbesondere einer Auslage, zugeführt und aufgestapelt werden.
64. Verfahren nach Anspruch 63, wobei zwischen Transportzylinder (3) und Ausbrechzylinder (4) die nicht vollständig durchtrennten Materialverbindungen zwischen dem in Transportrichtung des Rahmens hinteren Rahmenteil und den Nutzen (10) aufgehoben werden und die nicht vollständig durchtrennten Materialverbindungen zwischen dem in Transportrichtung des Rahmens vorderen Rahmenteil und den Nutzen (10) aufrechterhalten werden.
65. Verfahren nach Anspruch 63 oder 64, wobei zwischen Transportzylinder (3) und Ausbrechzylinder (4) die nicht vollständig durchtrennten Materialverbindungen zwischen dem in Transportrichtung des Rahmens seitlichen Rahmenteil und den Nutzen (10) aufgehoben werden.

66. Verfahren nach Anspruch 63, 64 oder 65, wobei zwischen Transportzylinder (3) und Ausbrechzylinder (4) die nicht vollständig durchtrennten Materialverbindungen zwischen mehreren Nutzen (10) aufrechterhalten werden.
67. Verfahren nach Anspruch 63, 64, 65 oder 66, wobei zwischen Transportzylinder (3) und Ausbrechzylinder (4) alle Abfallteile (9) bis auf die über nicht vollständig durchtrennten Materialverbindungen mit dem in Transportrichtung des Rahmens vorderen Rahmenteil verbundenen Nutzen (10) ausgebrochen und abgeführt werden.
68. Verfahren nach Anspruch 63, 64, 65, 66 oder 67, wobei mindestens ein Abfallteil (9) im Tangentialpunkt (B) zwischen Transportzylinder (3) und Ausbrechzylinder (4) auf dem Transportzylinder (3) durch Saugluft fixiert wird und nach dem Übergabepunkt zwischen Transportzylinder (3) und Stapelbilder, insbesondere Kettenauslage, freigegeben wird.
69. Verfahren nach Anspruch 63, 64, 65, 66, 67 oder 68, wobei zur Durchführung des Verfahrens eine Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 62 verwendet wird.

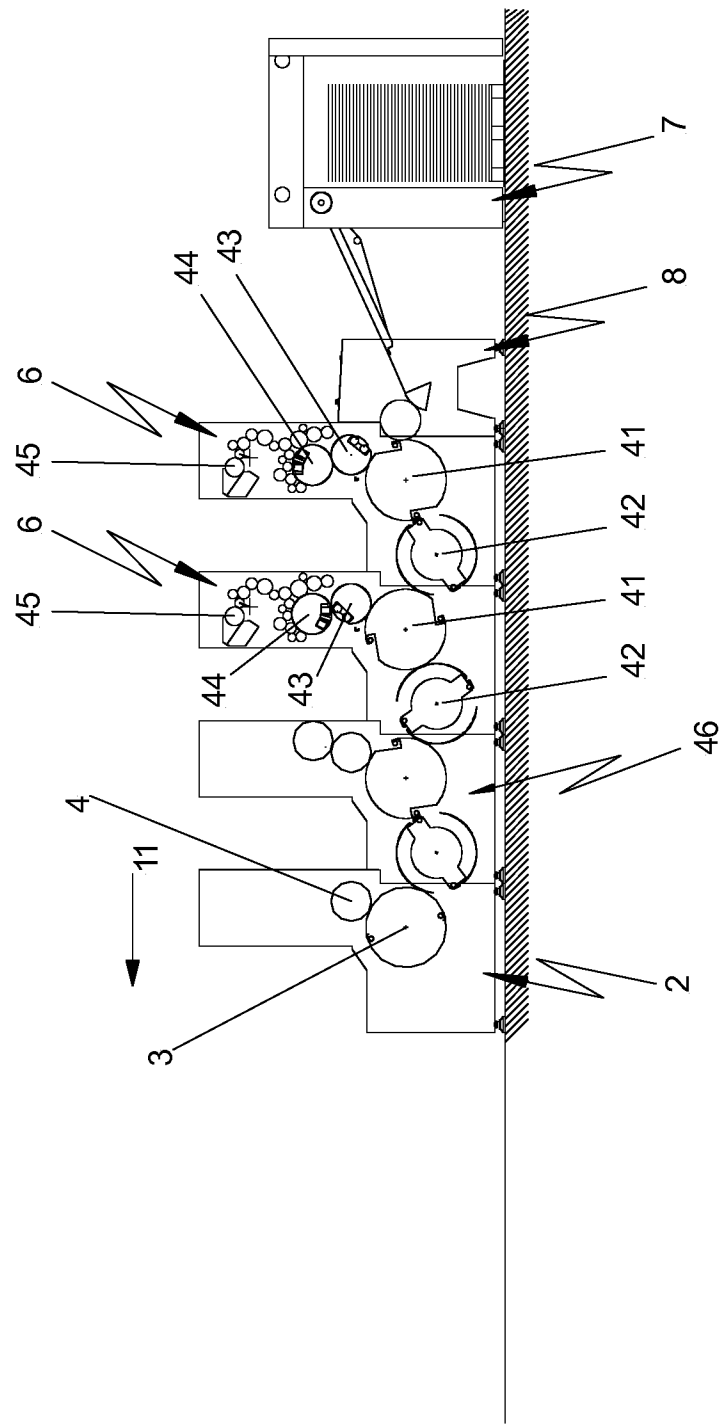


Fig. 1

2/42

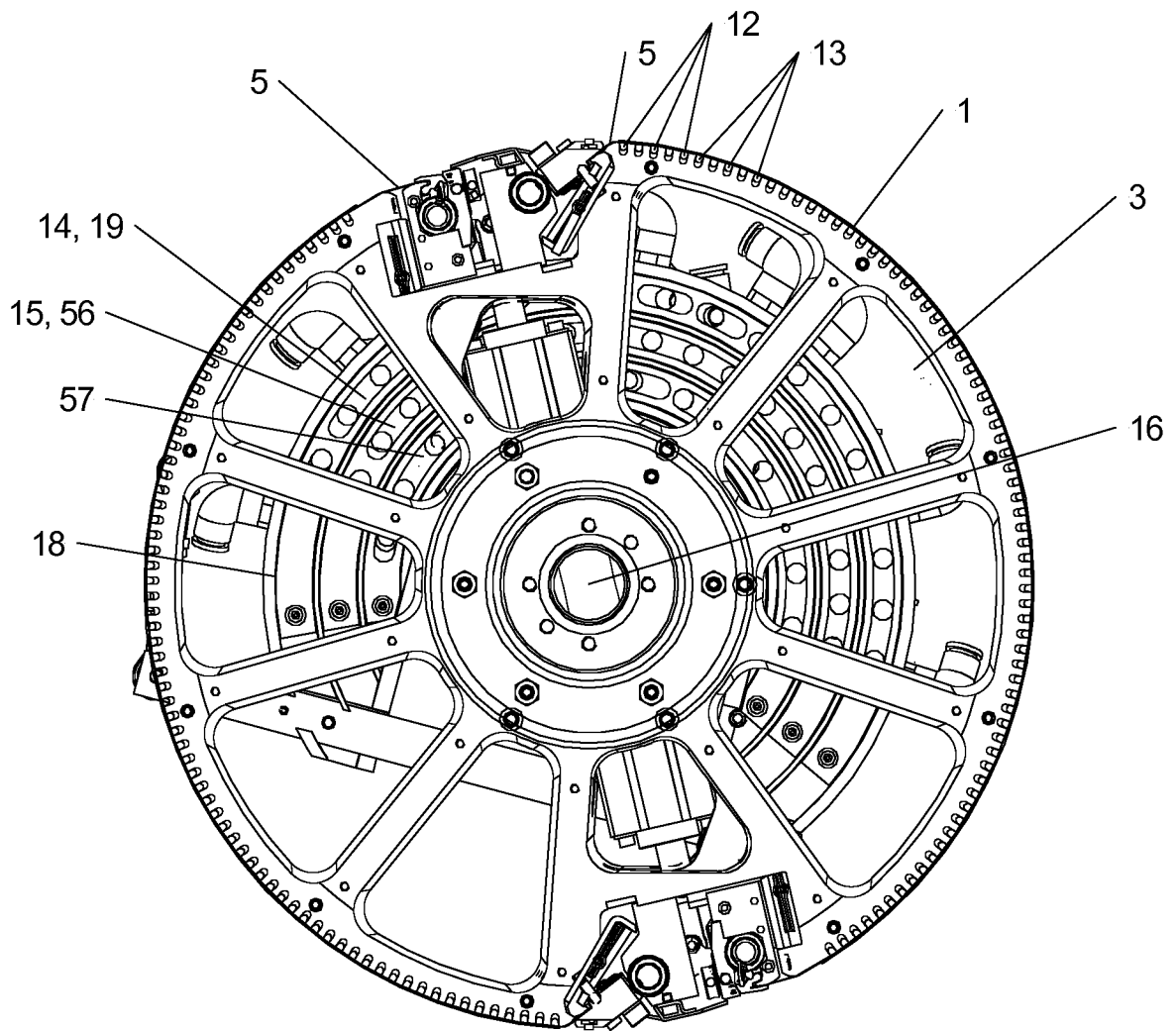


Fig. 2

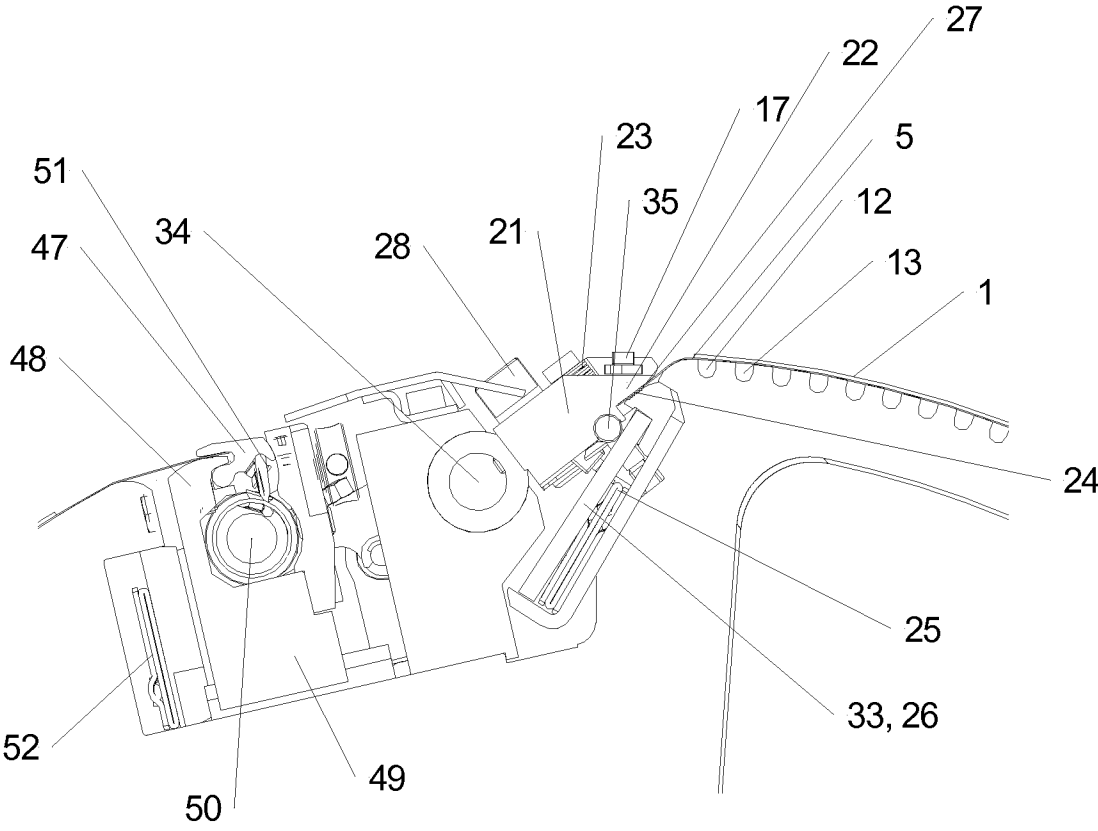
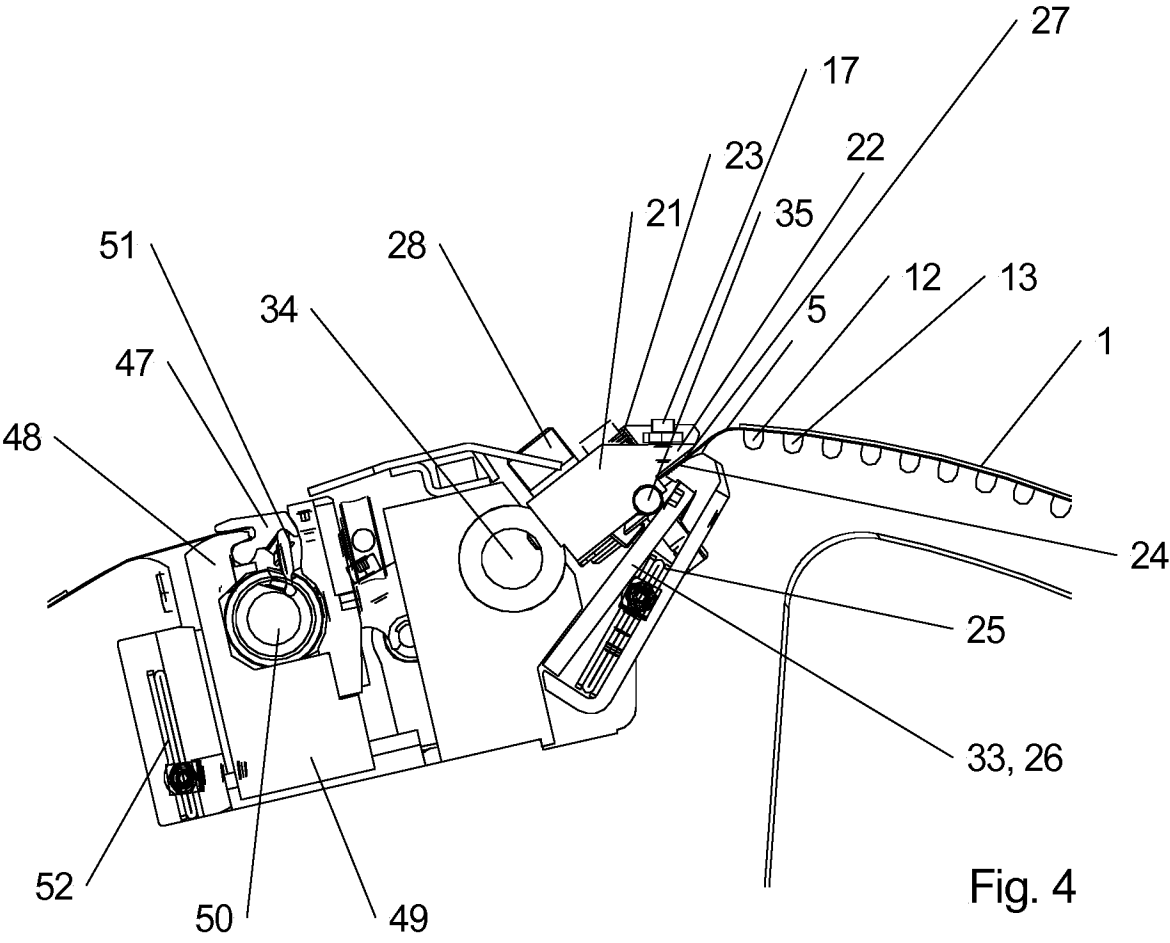


Fig. 3



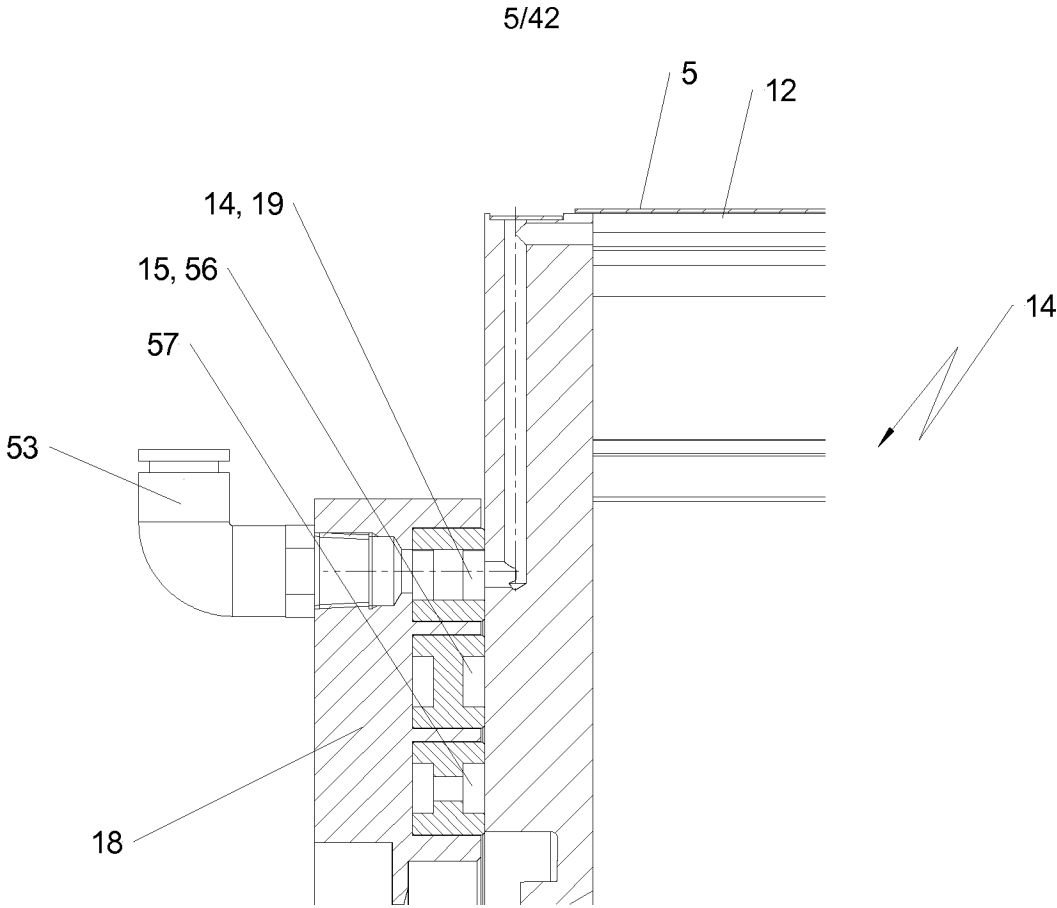


Fig. 5

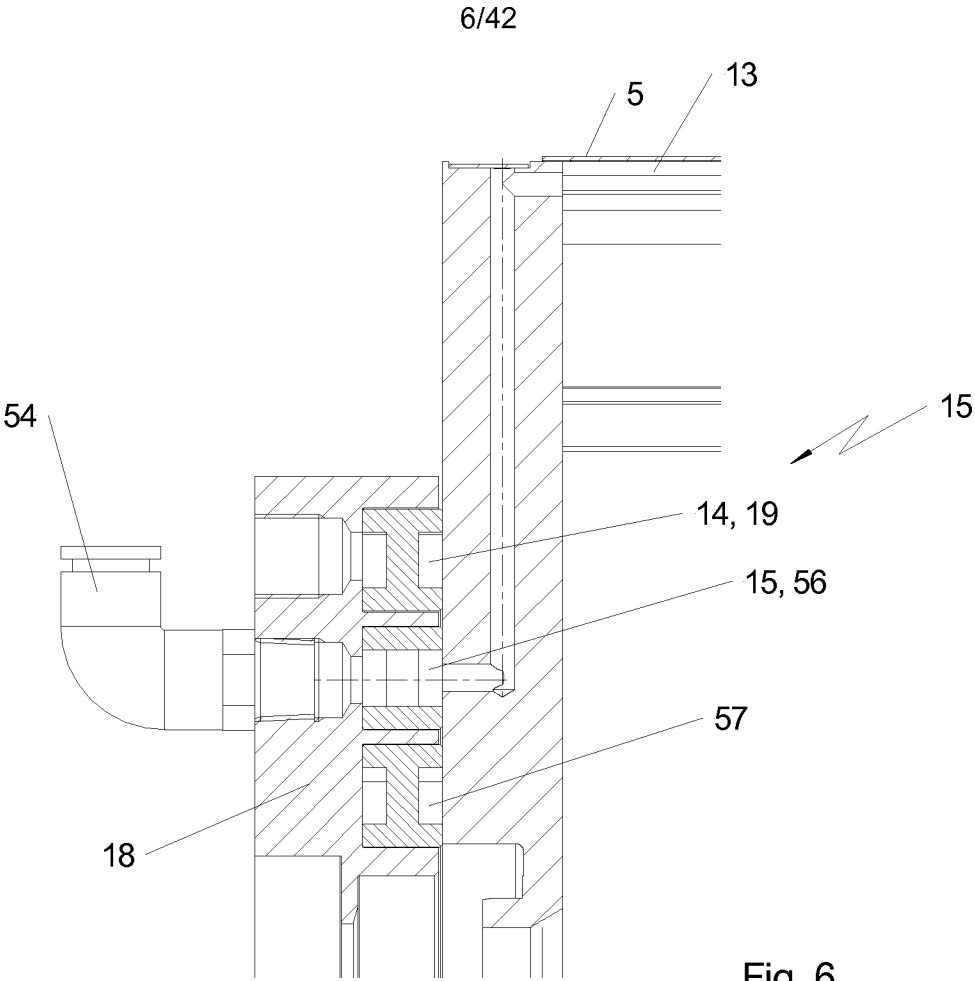


Fig. 6

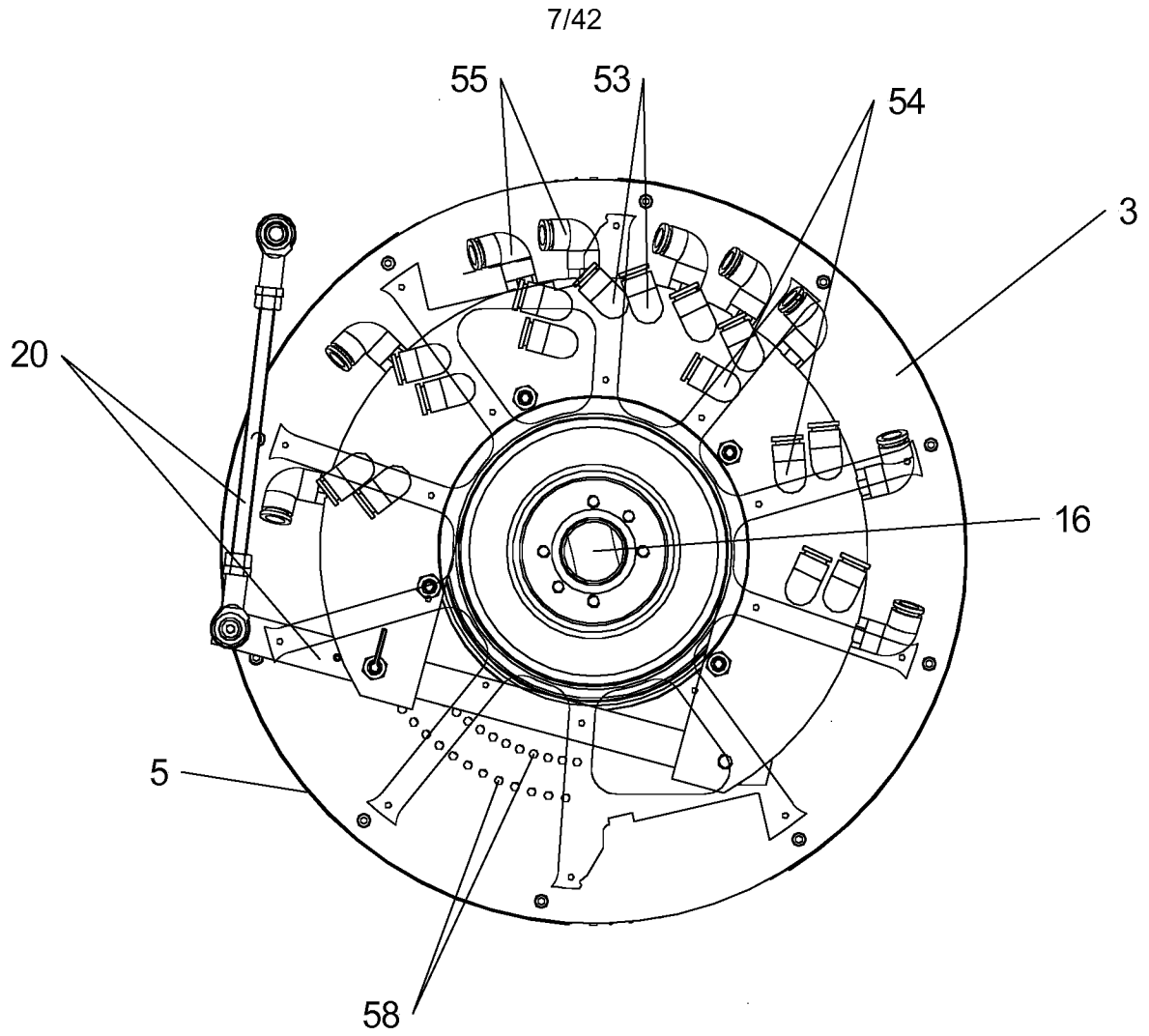


Fig. 7

8/42

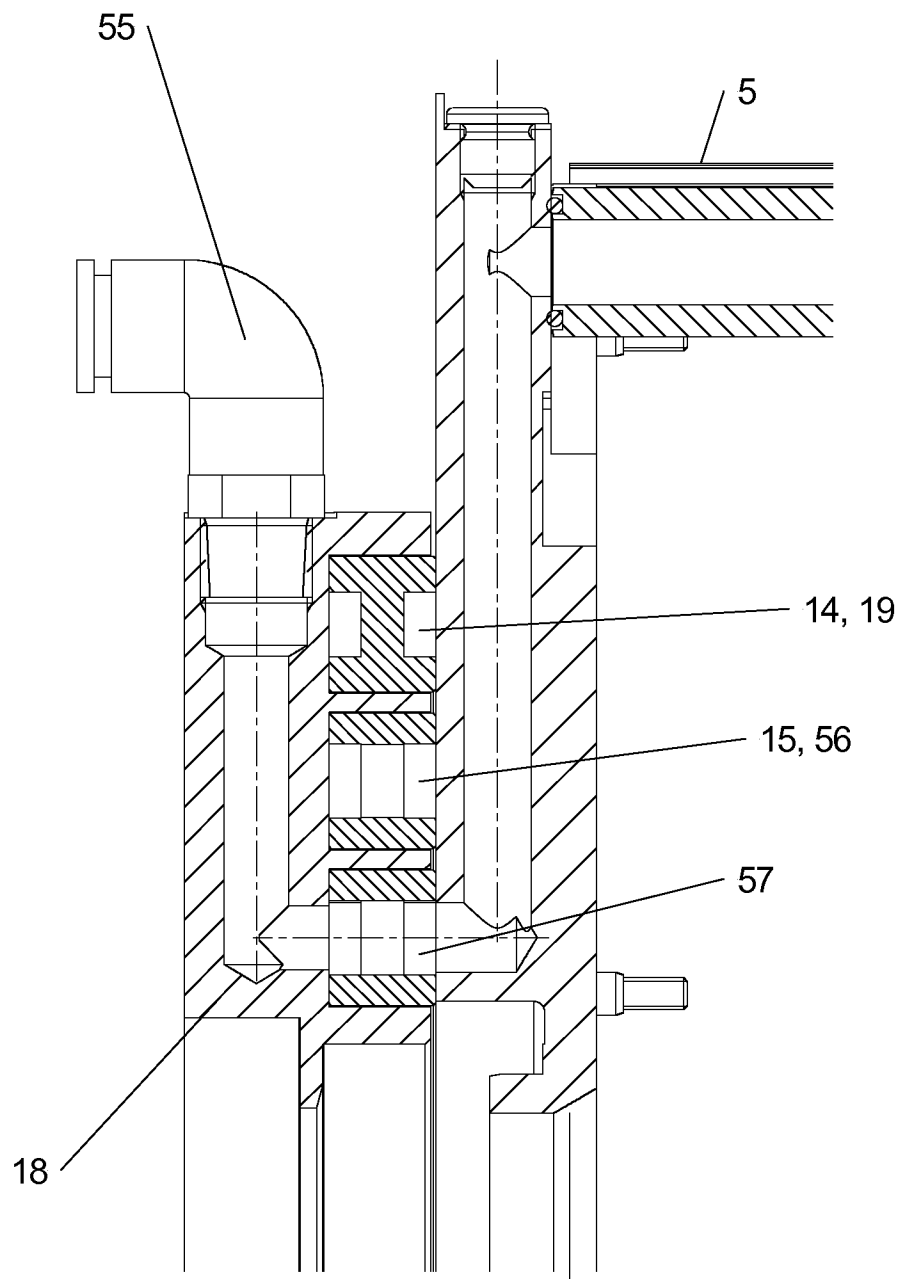


Fig. 8

9/42

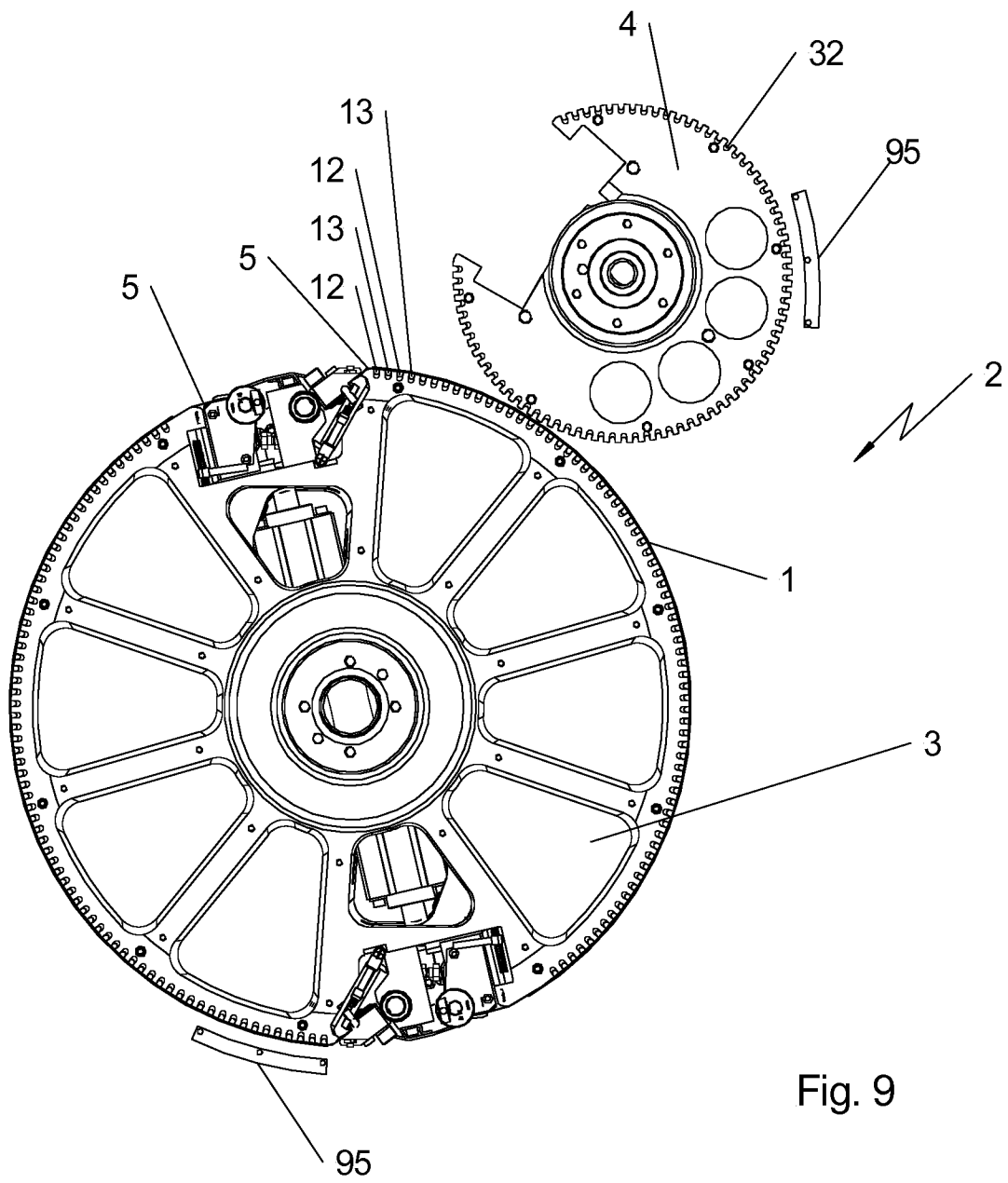


Fig. 9

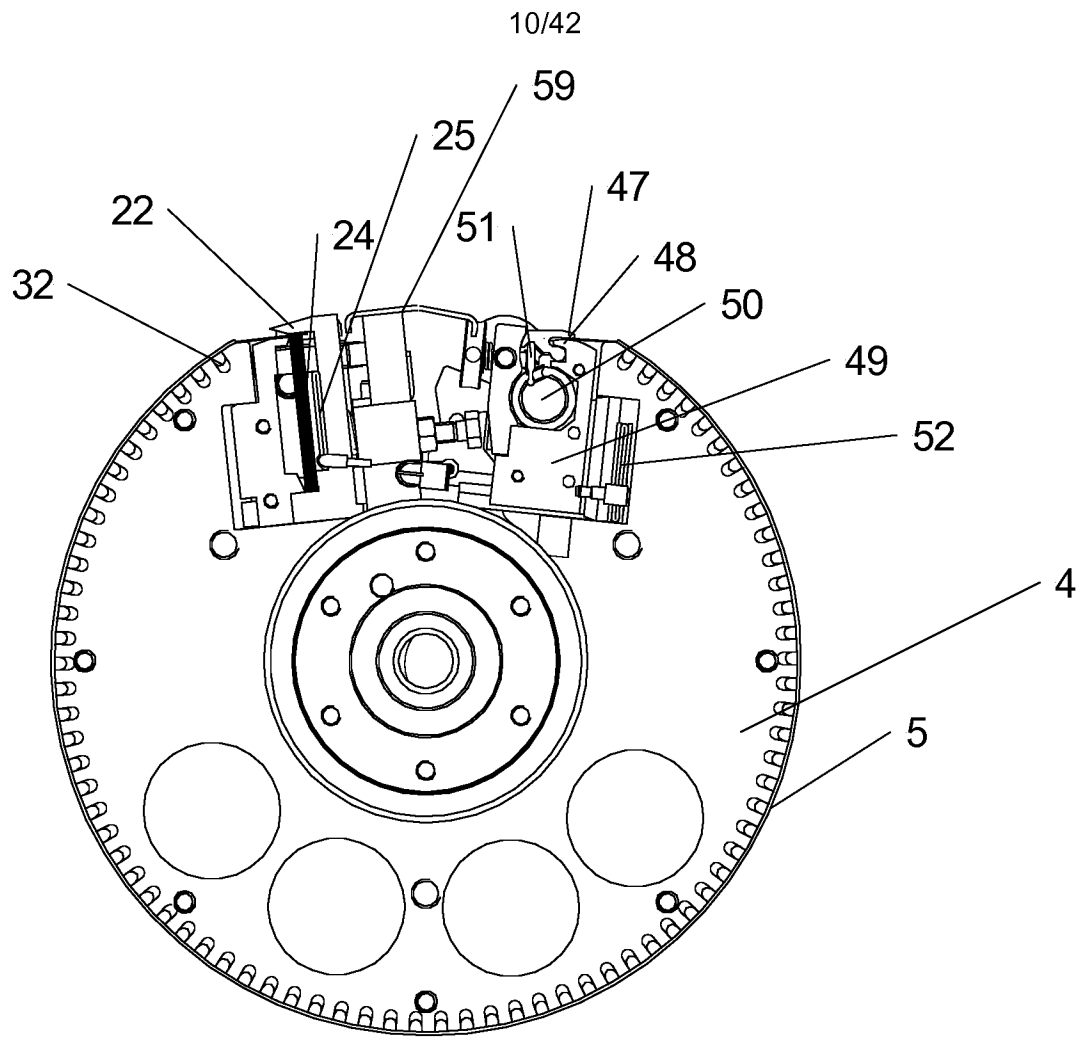


Fig. 10

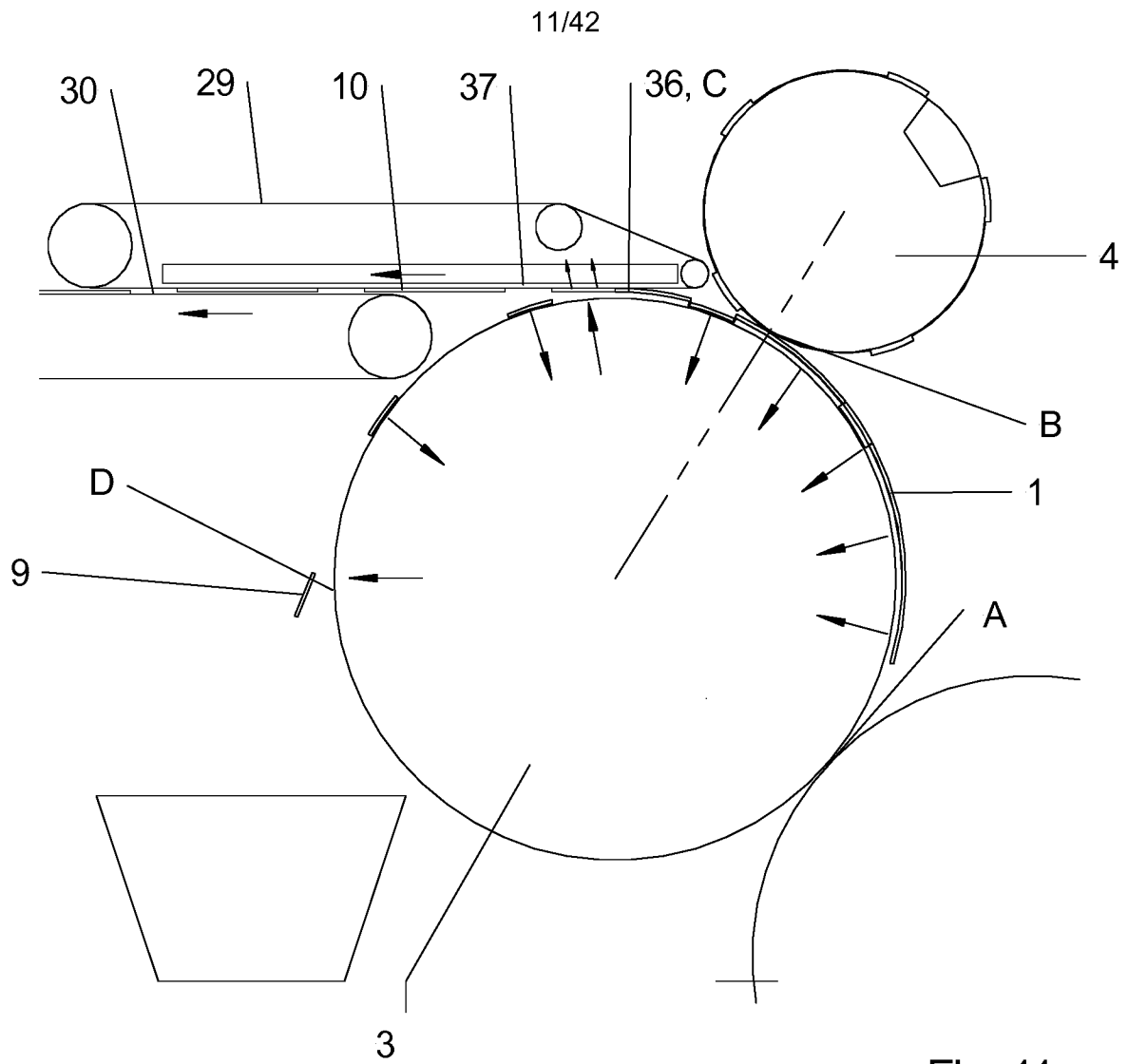
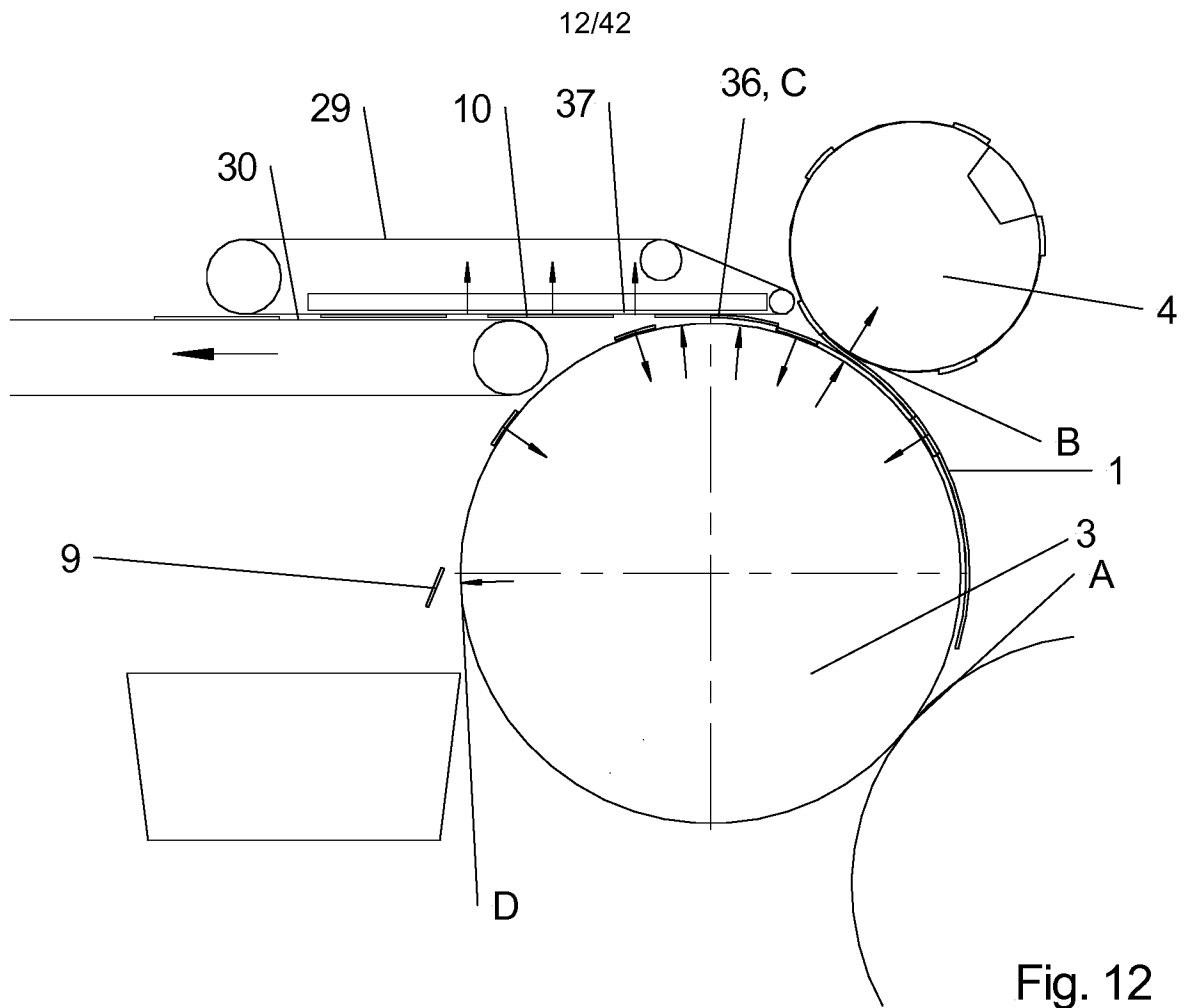
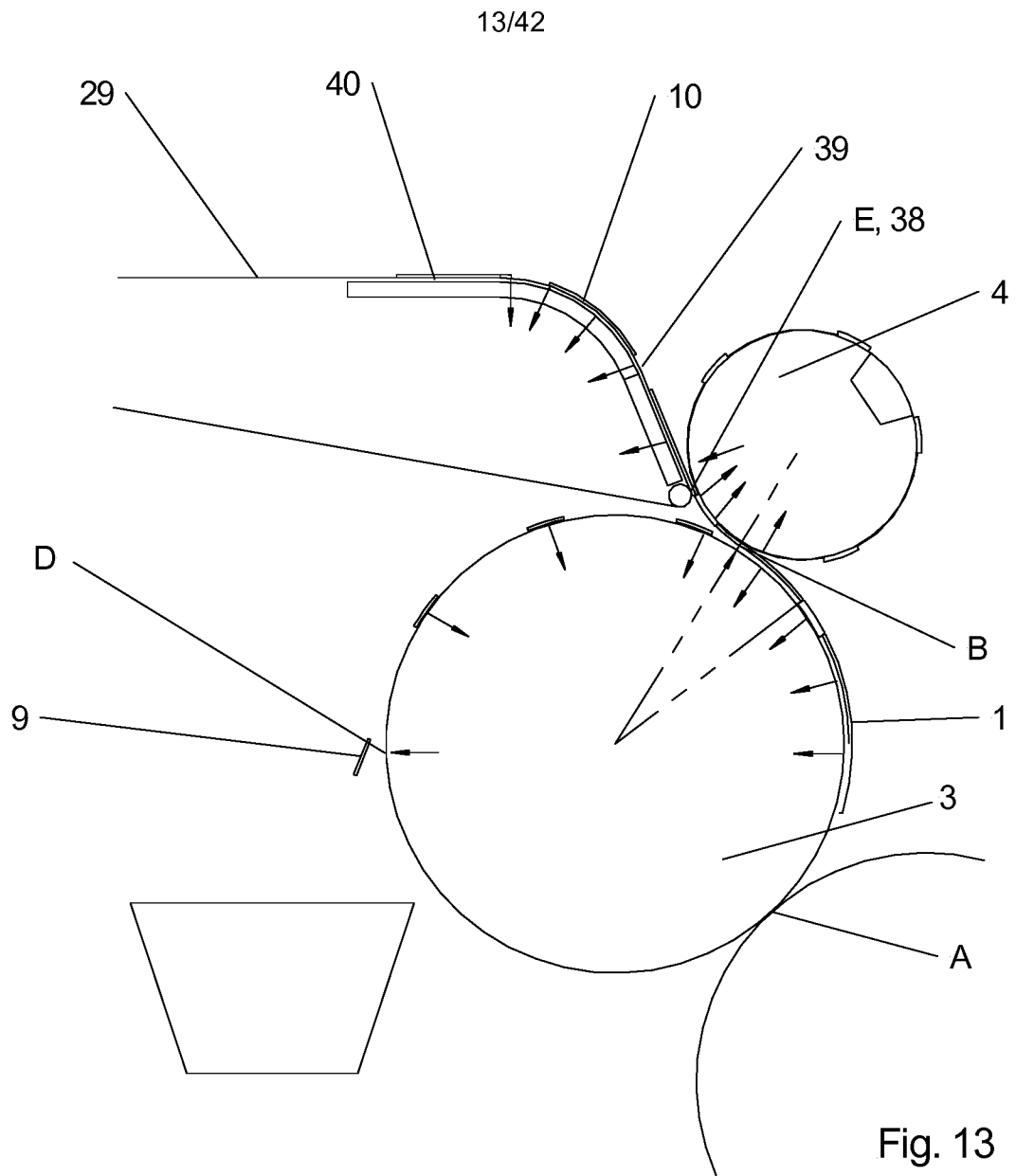
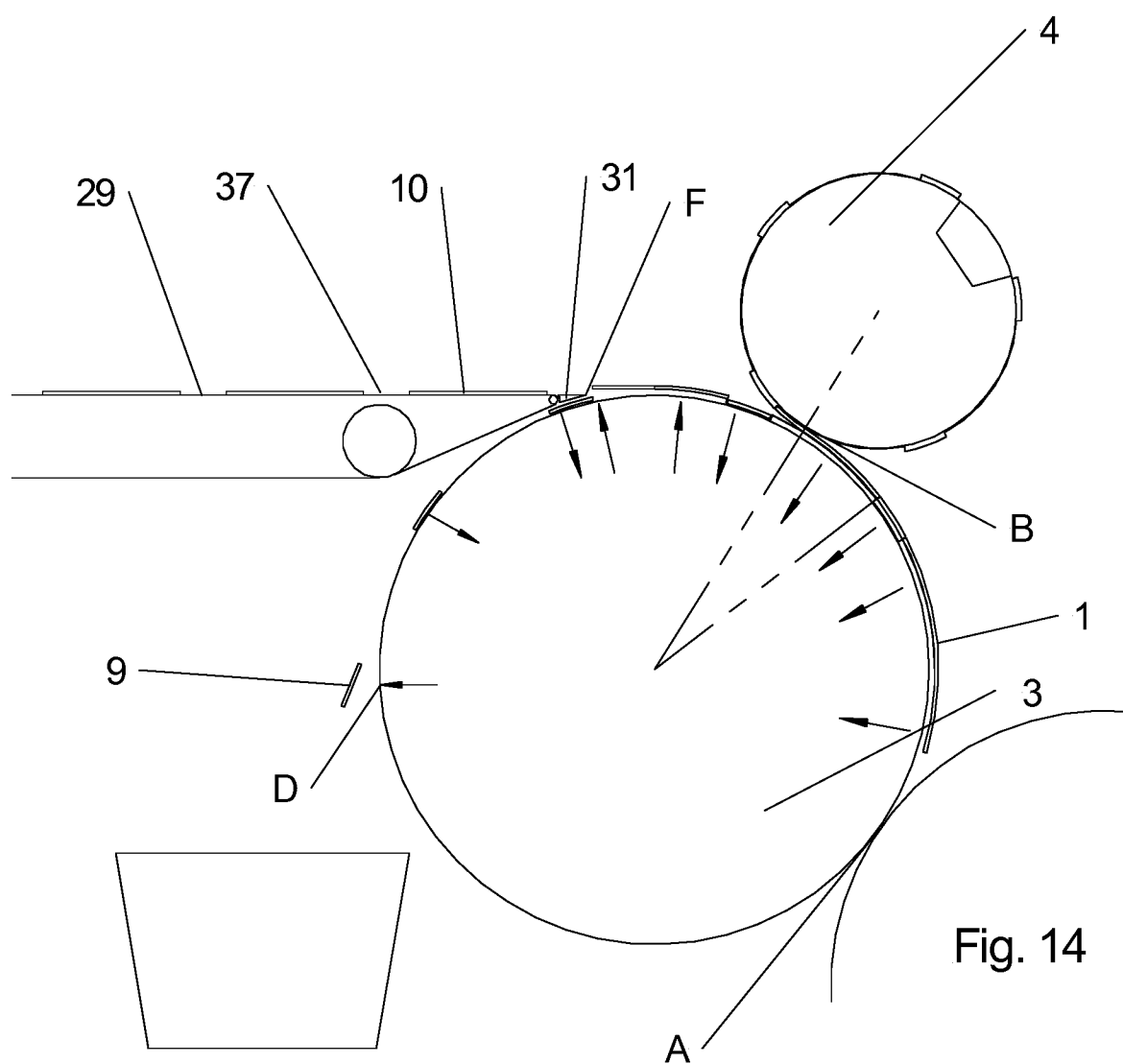
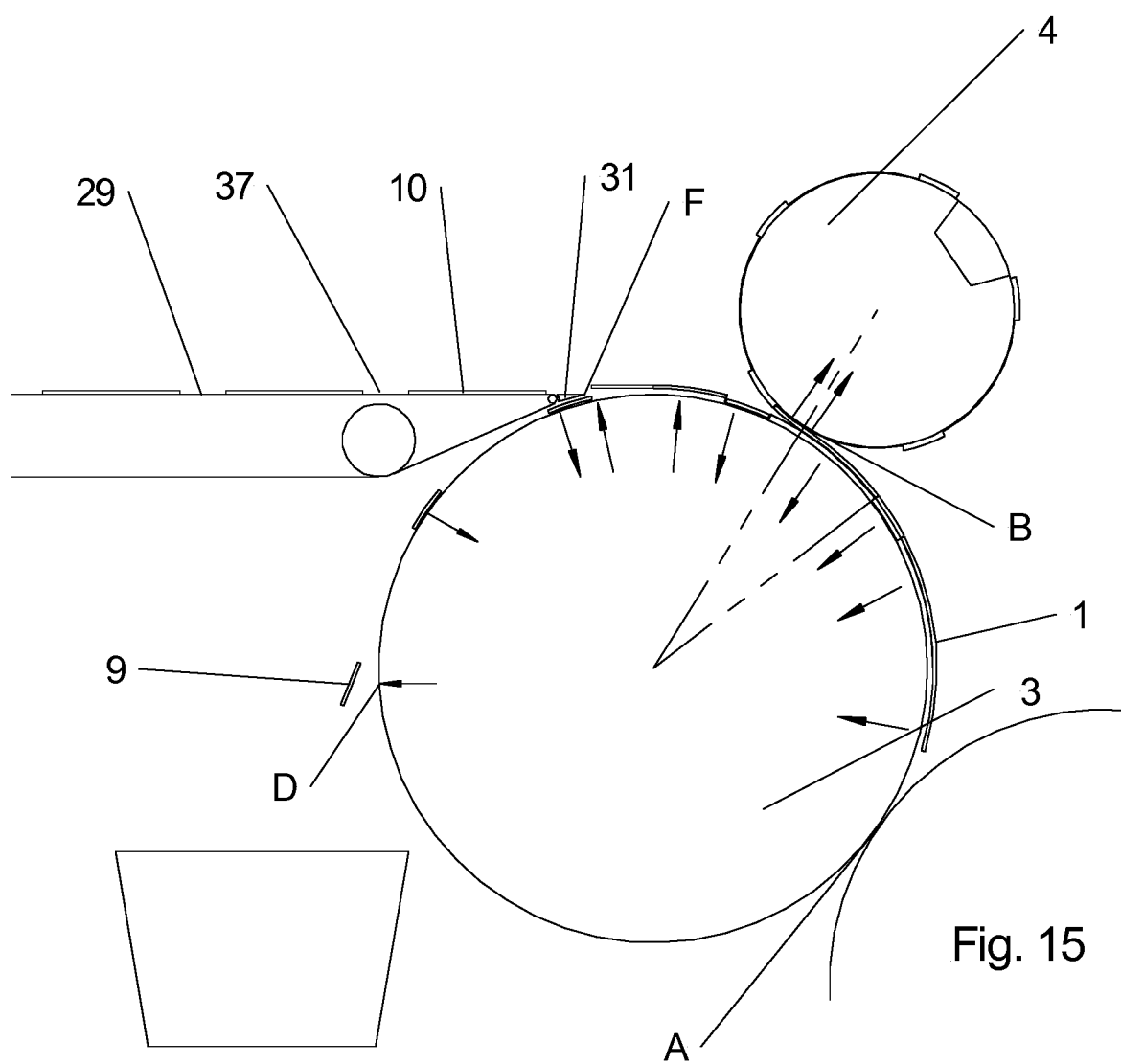


Fig. 11









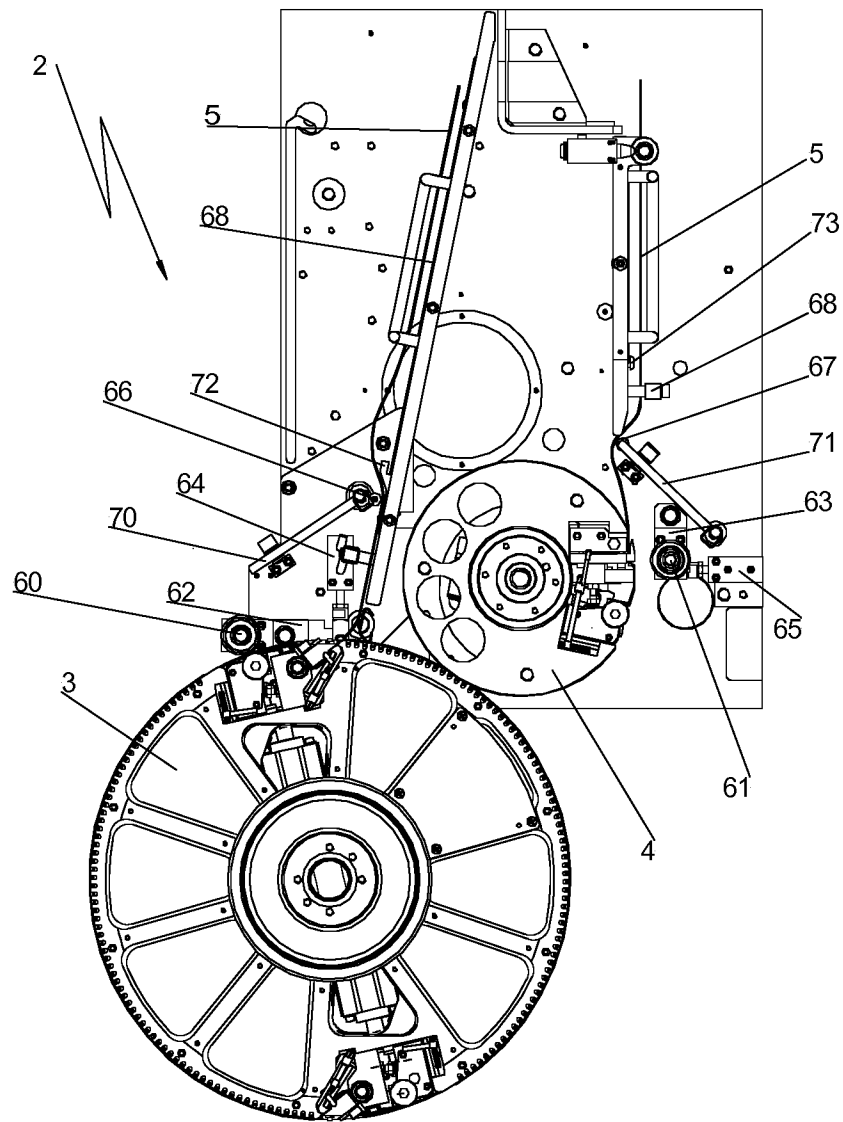
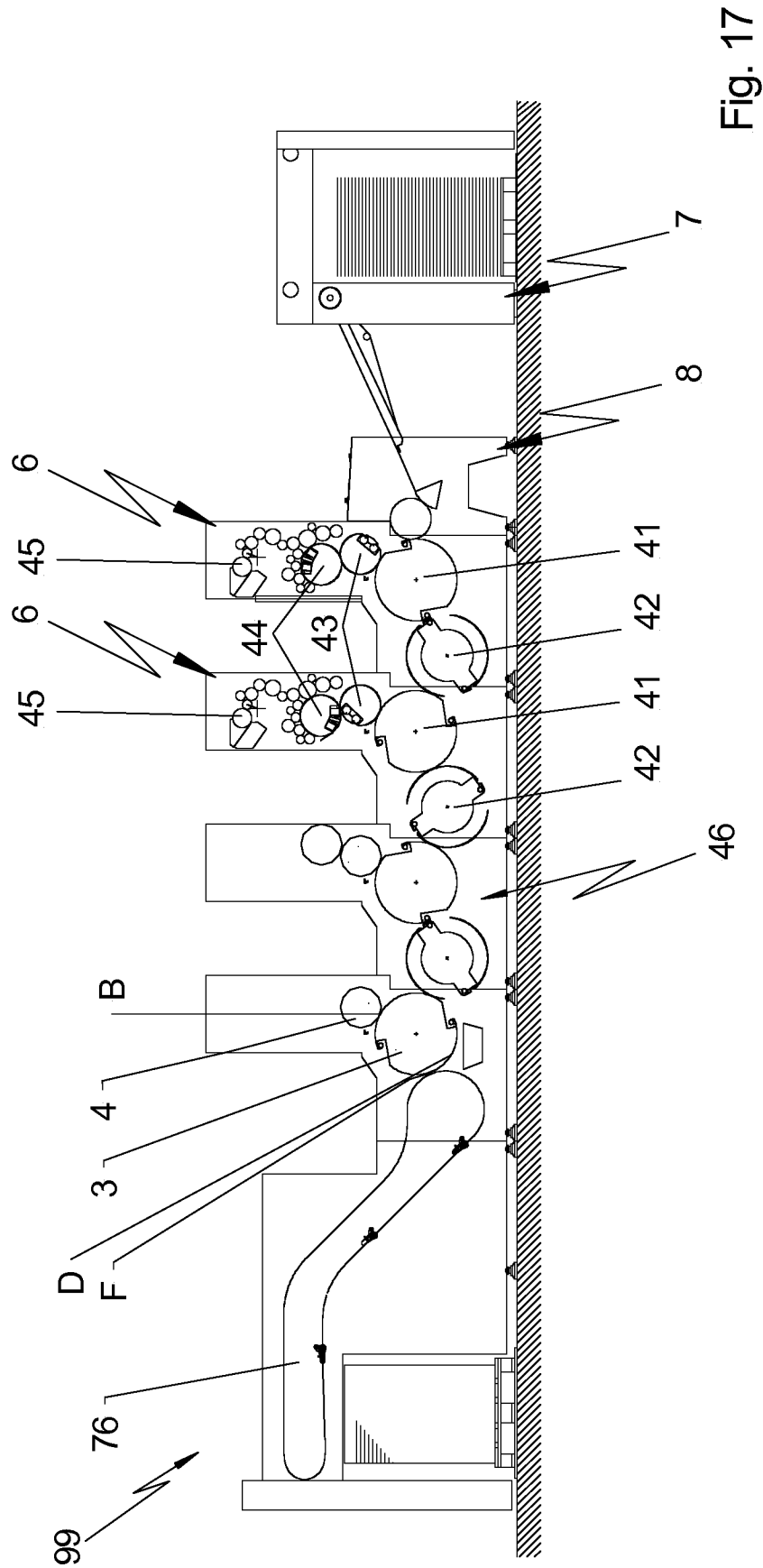


Fig. 16



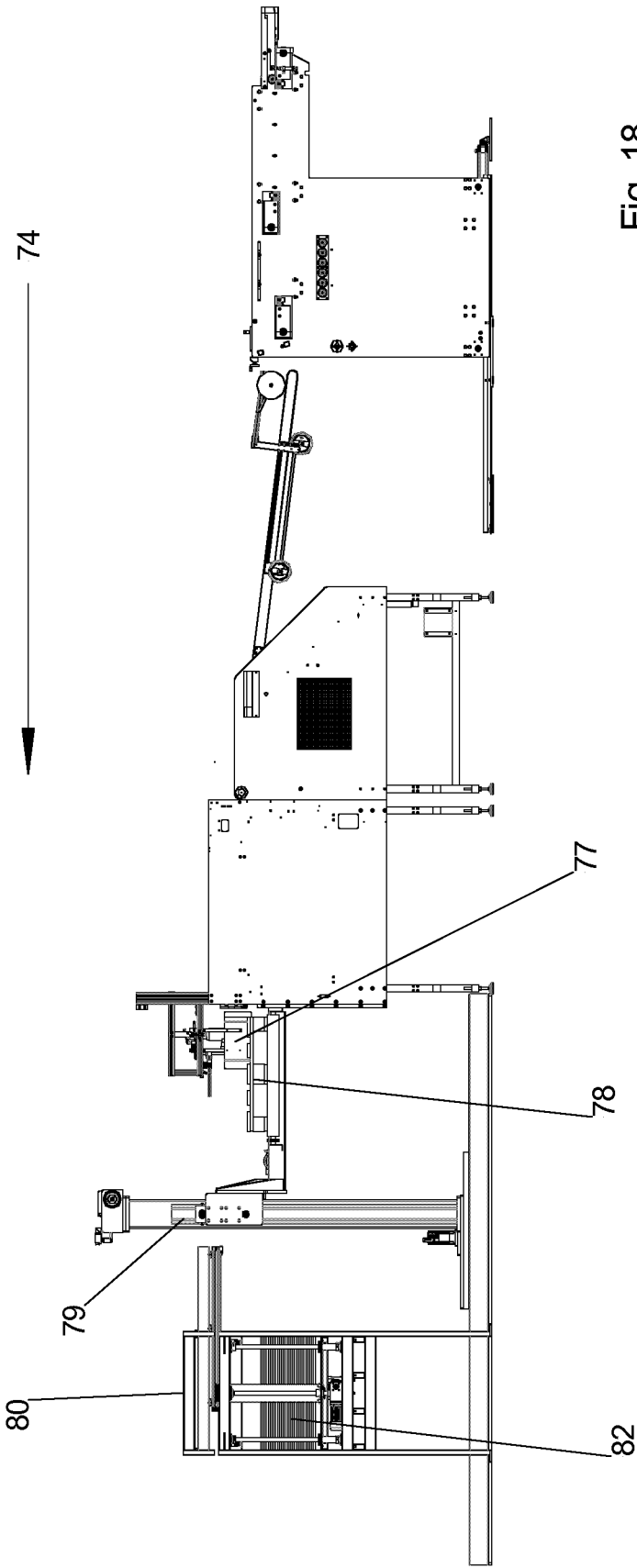


Fig. 18

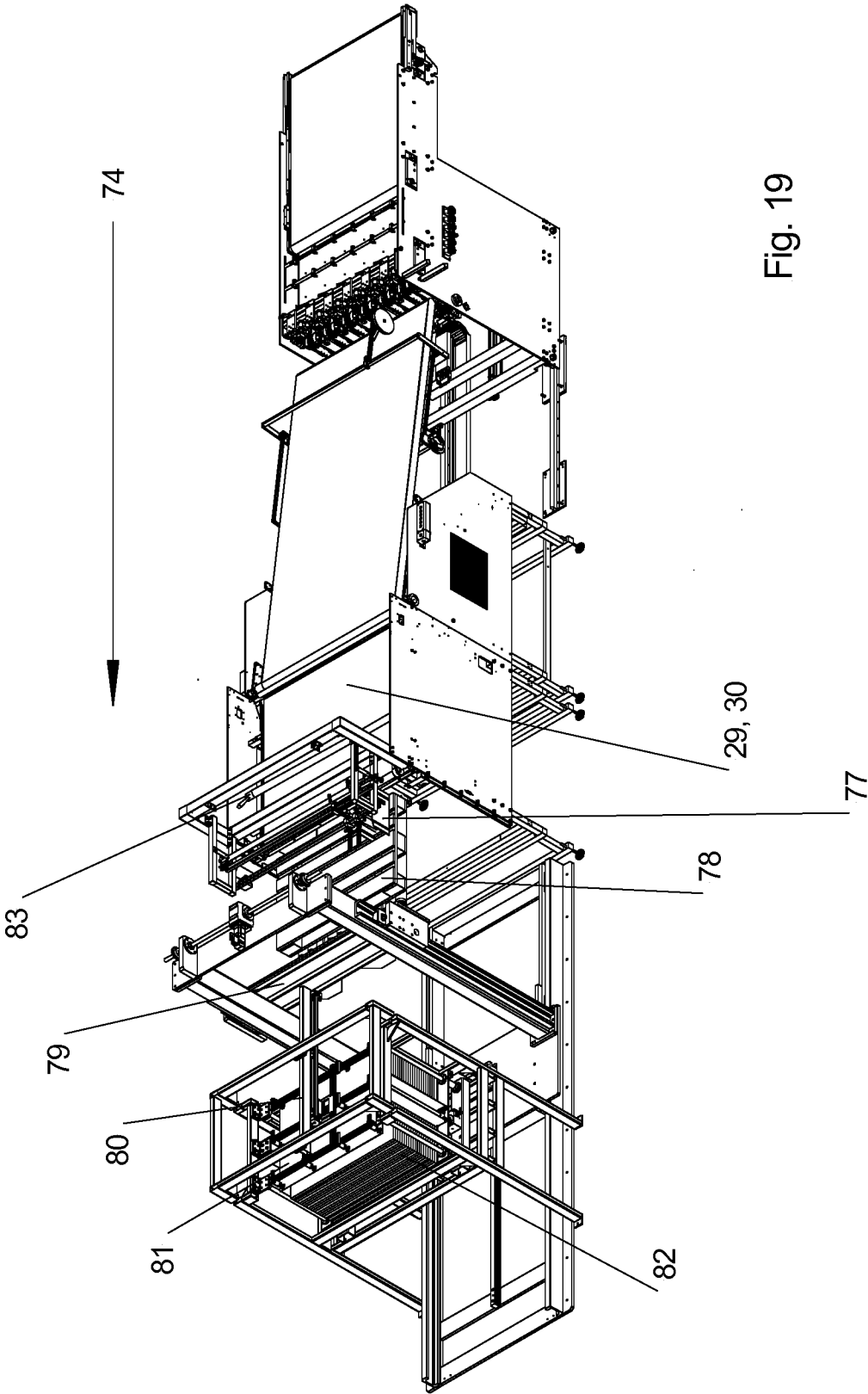
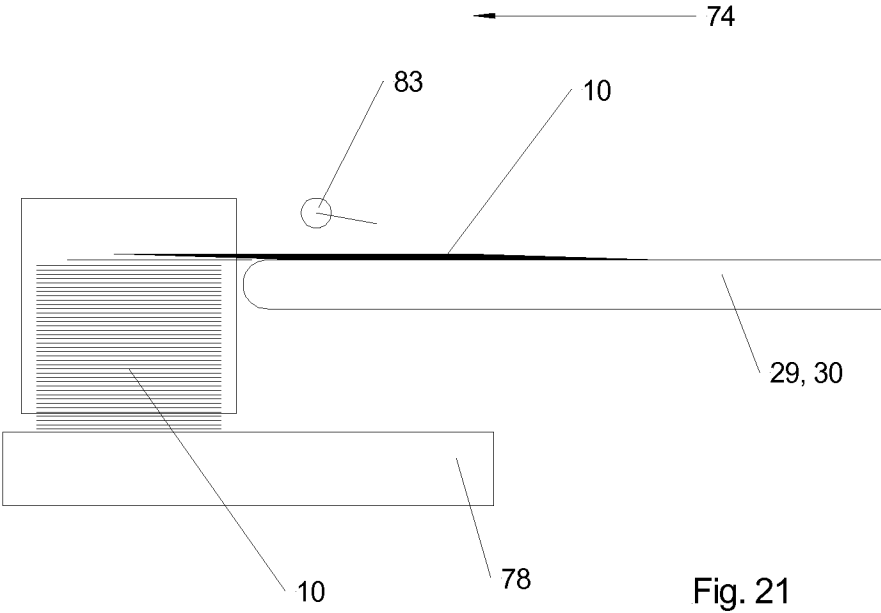
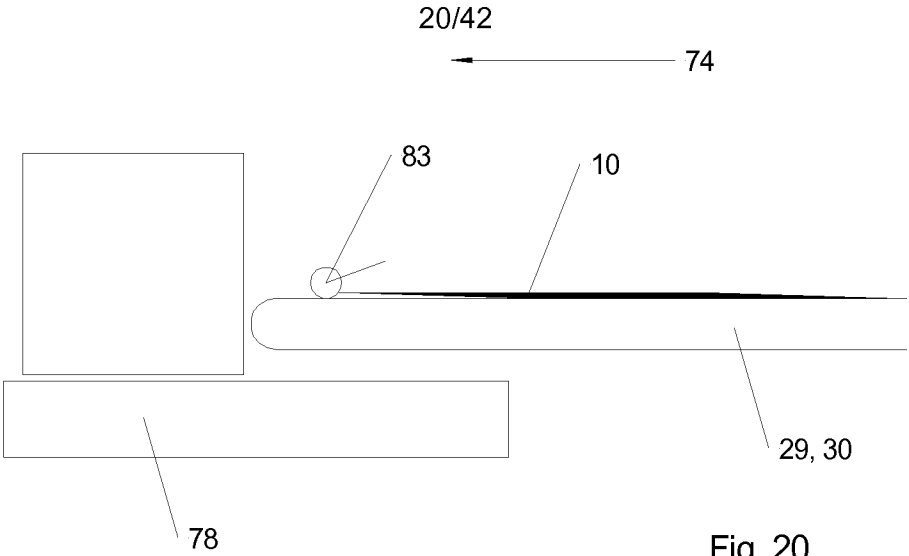
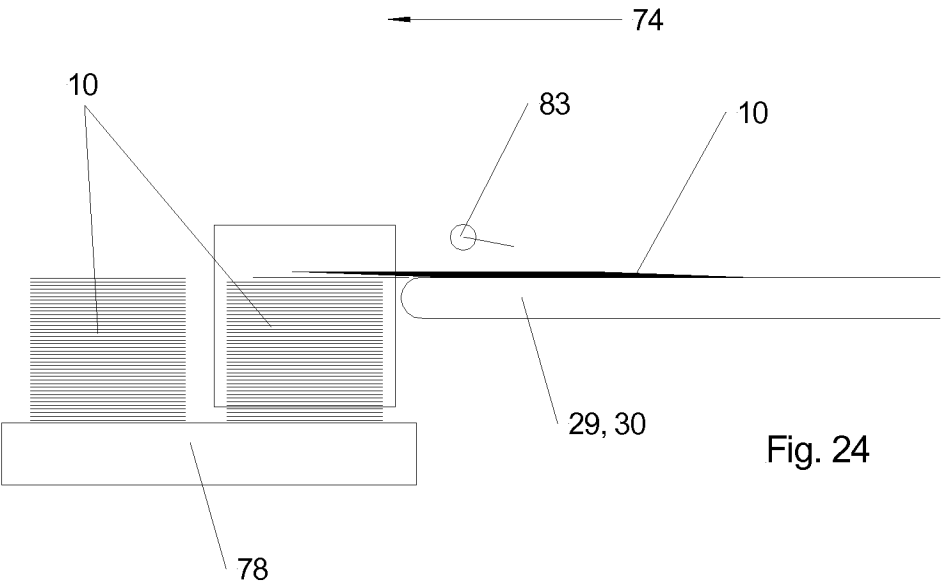
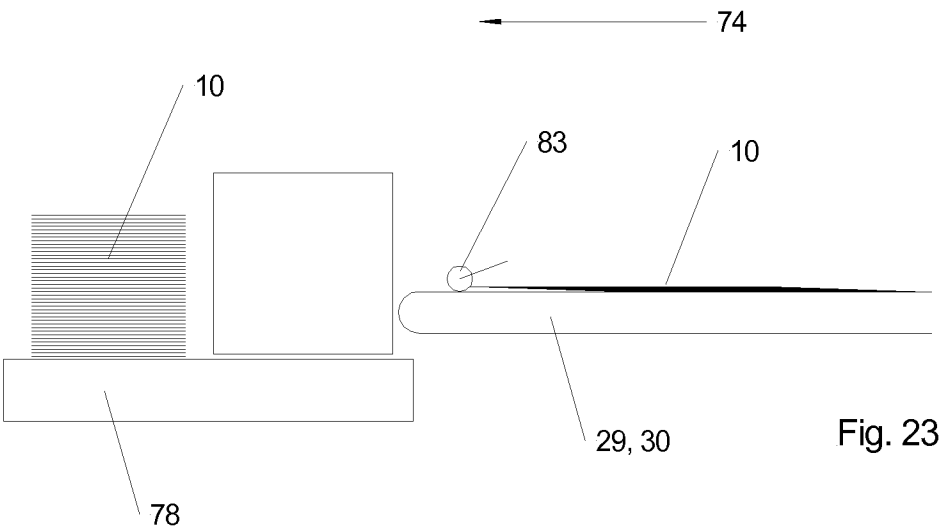
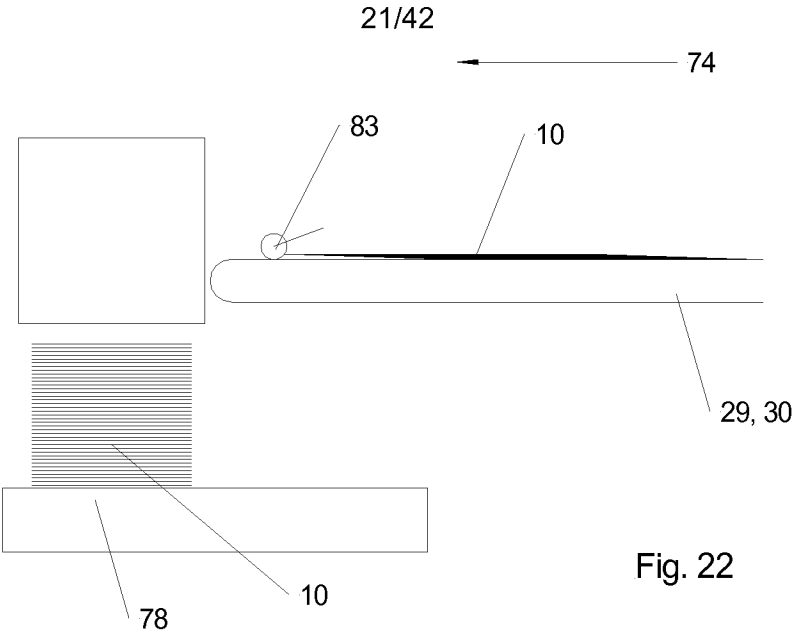
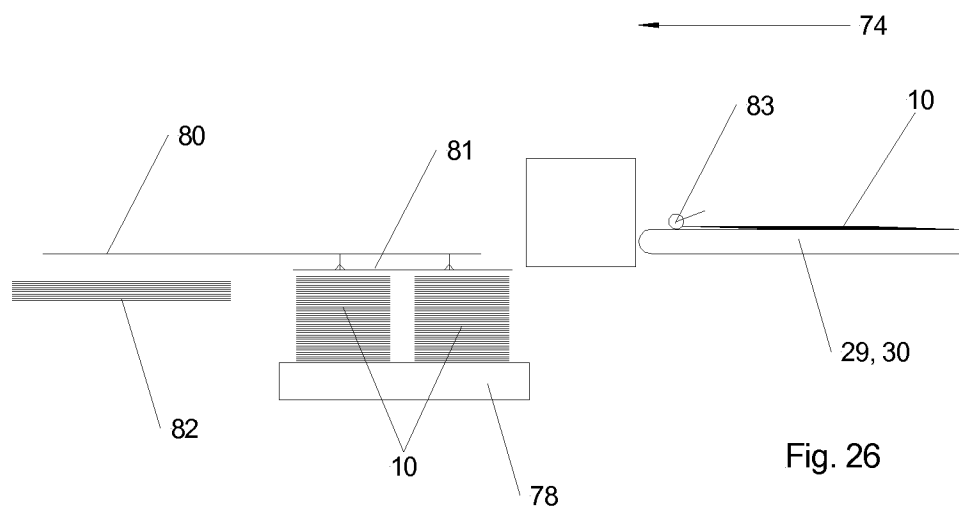
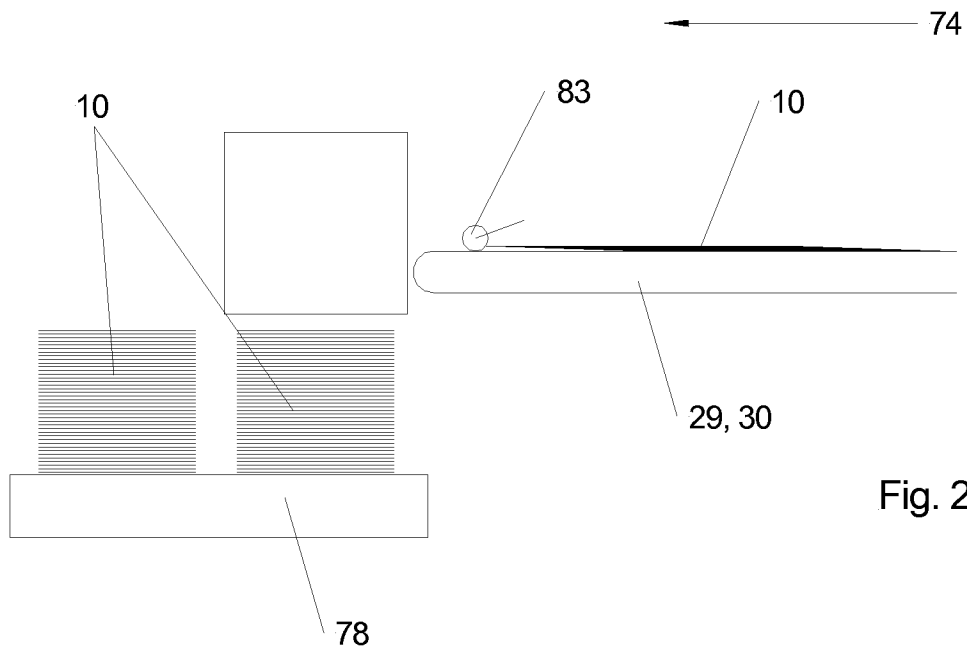


Fig. 19





22/42



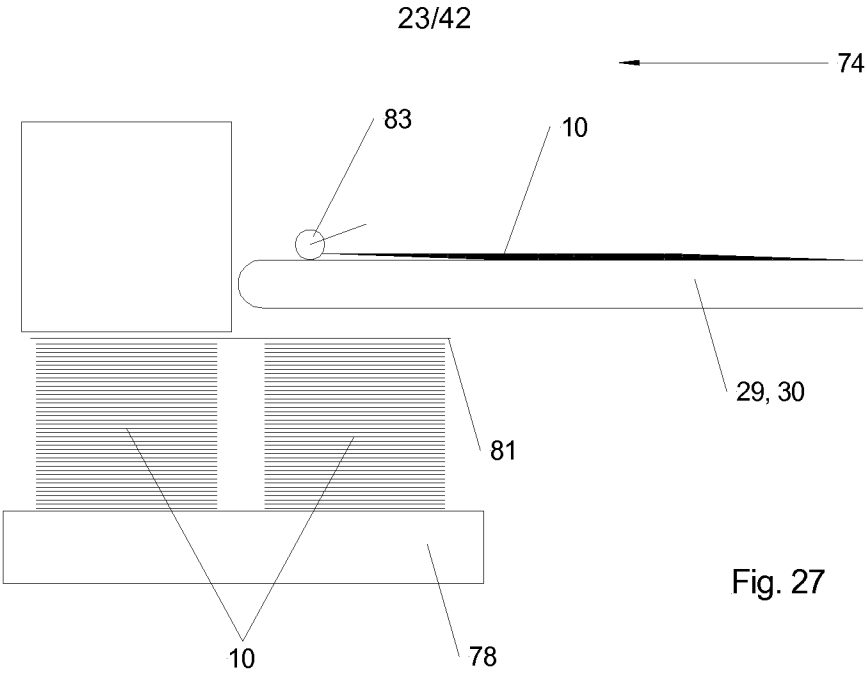


Fig. 27

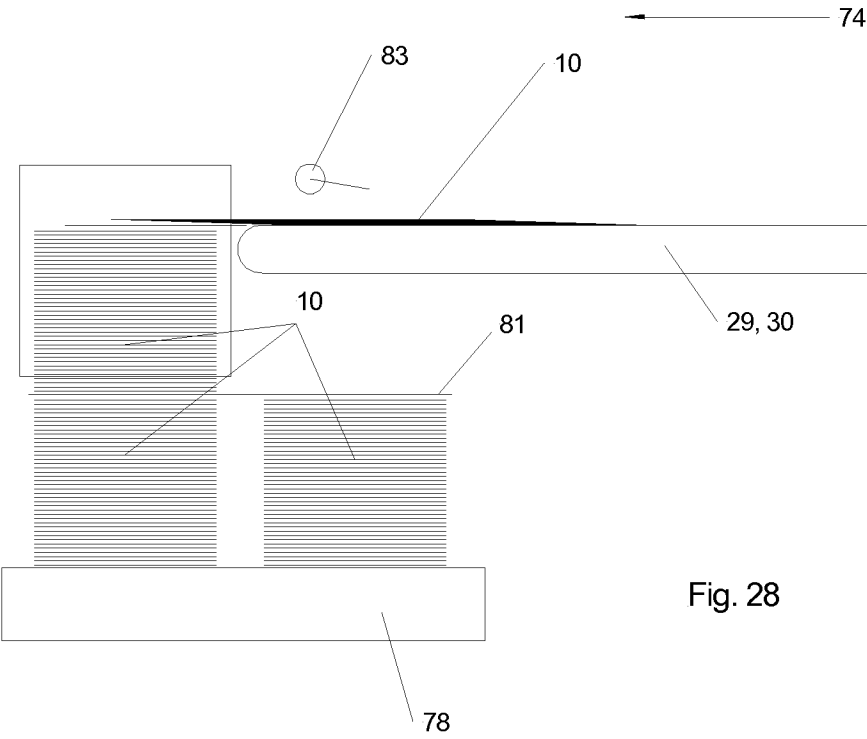
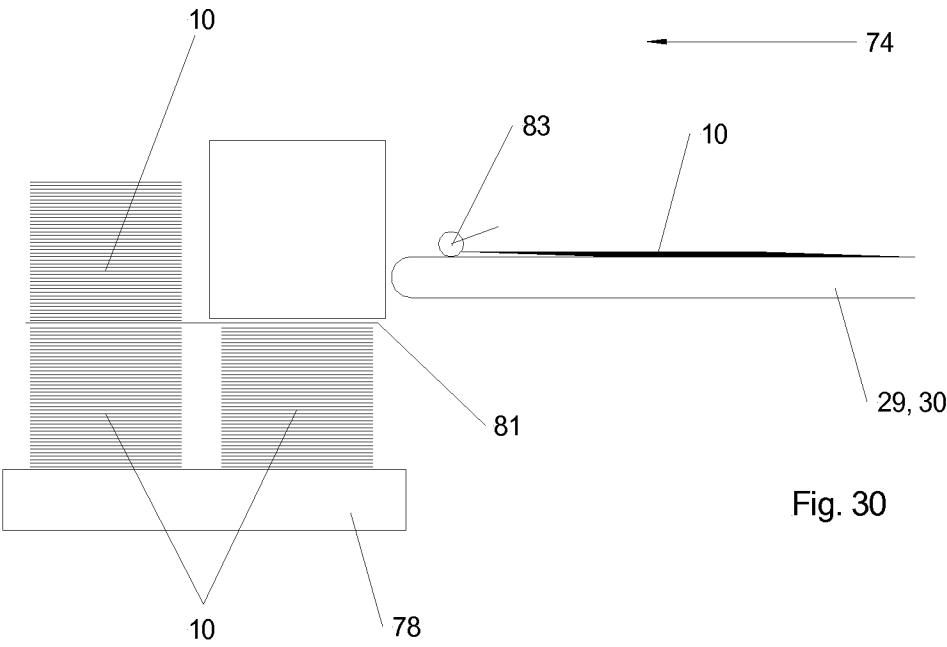
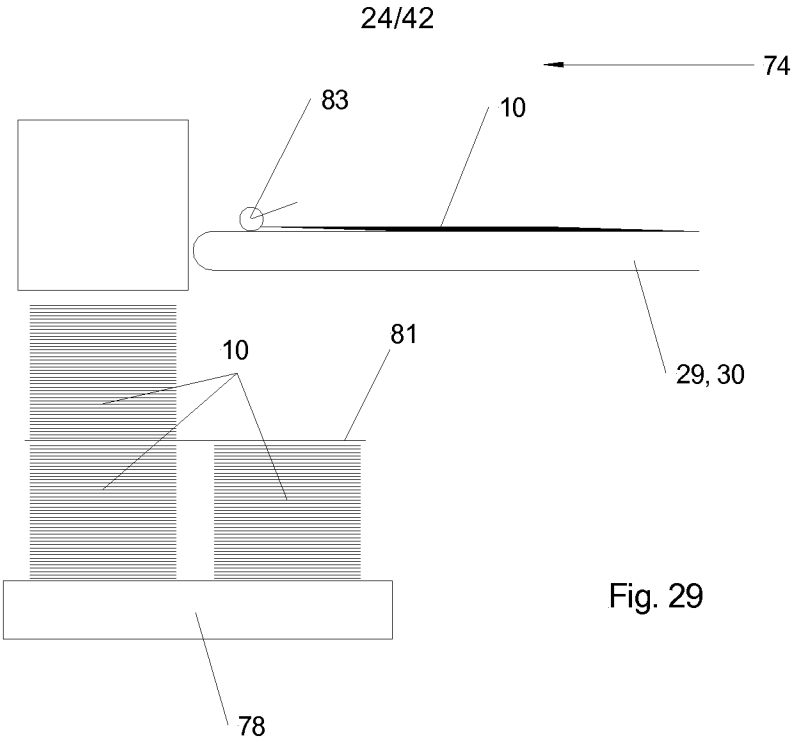


Fig. 28



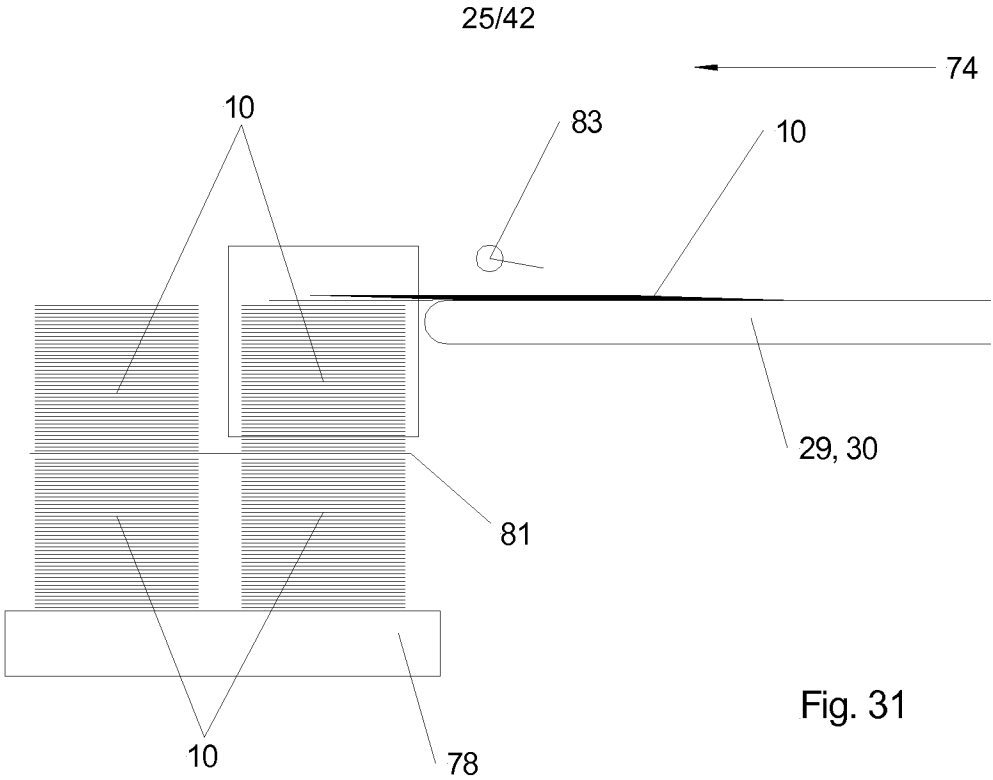


Fig. 31

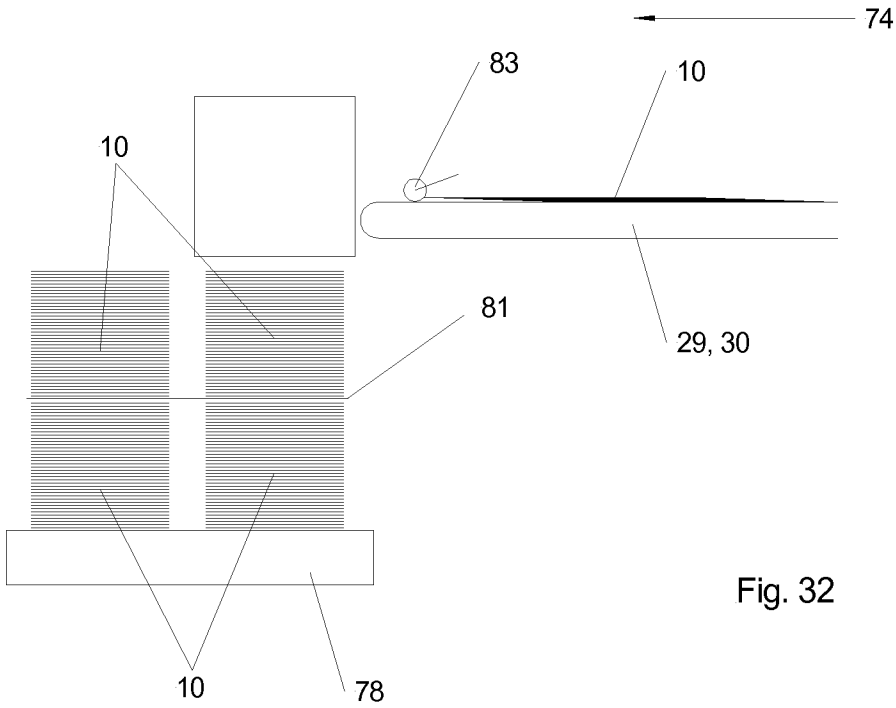


Fig. 32

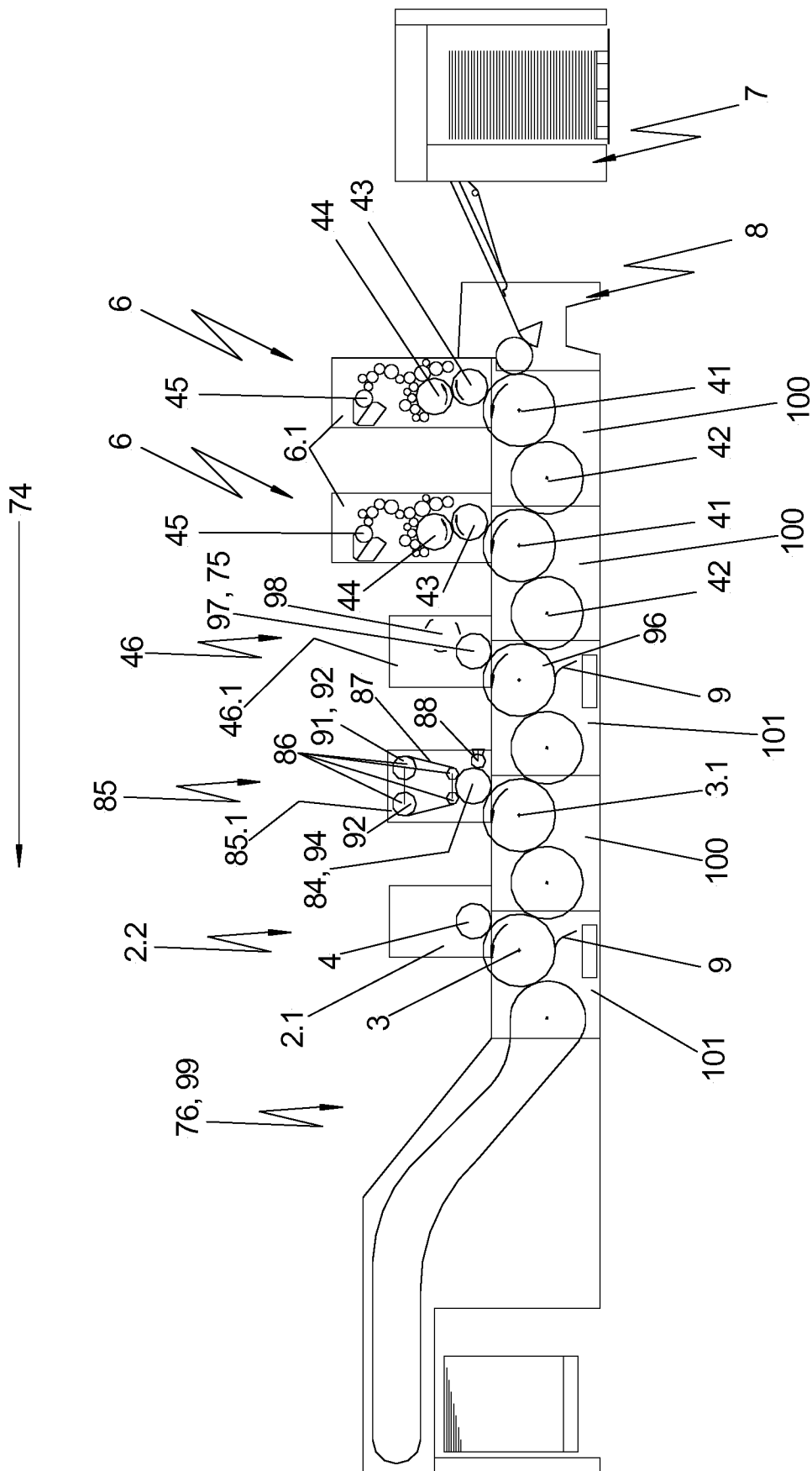


Fig. 33

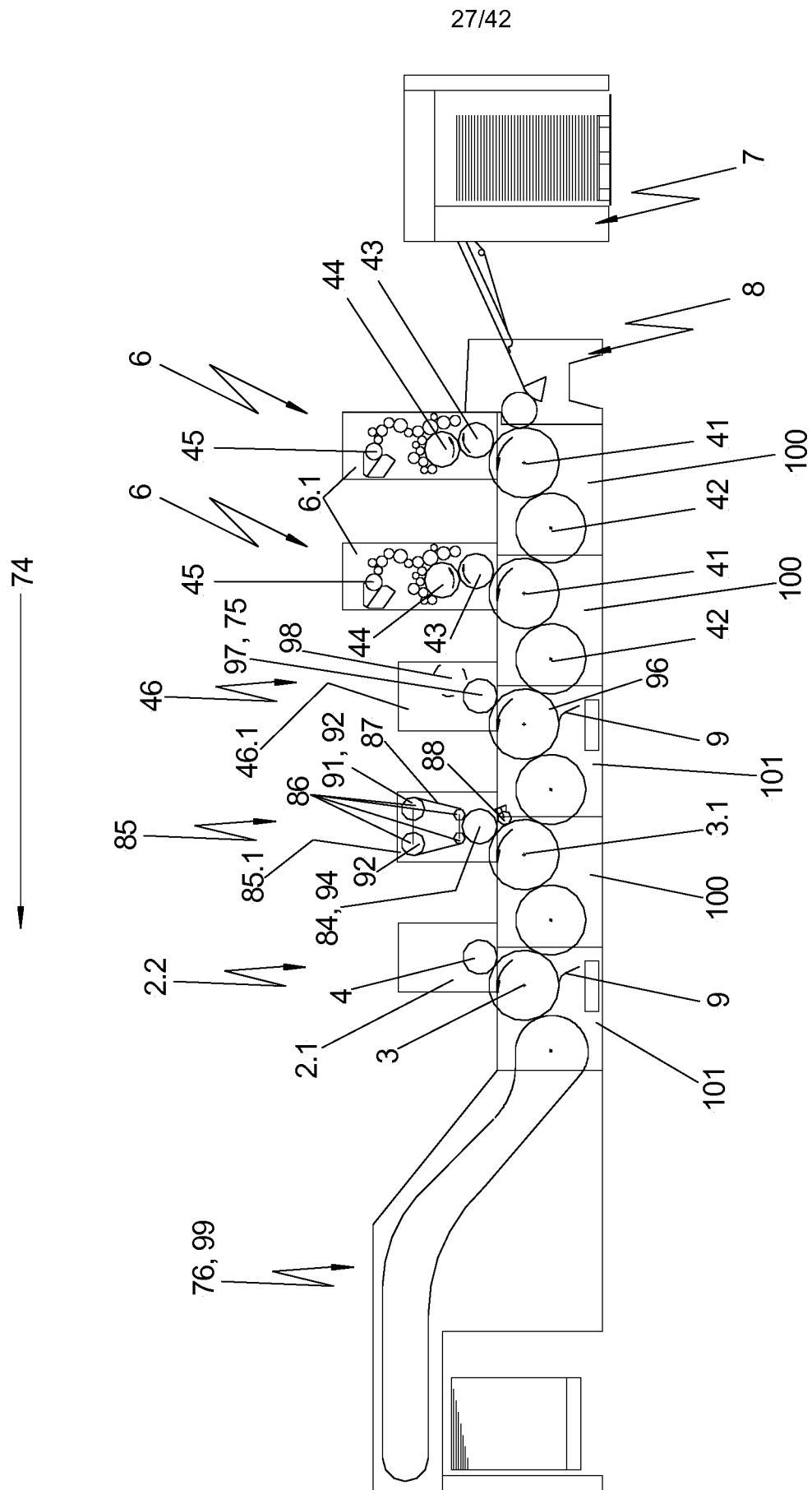


Fig. 34

28/42

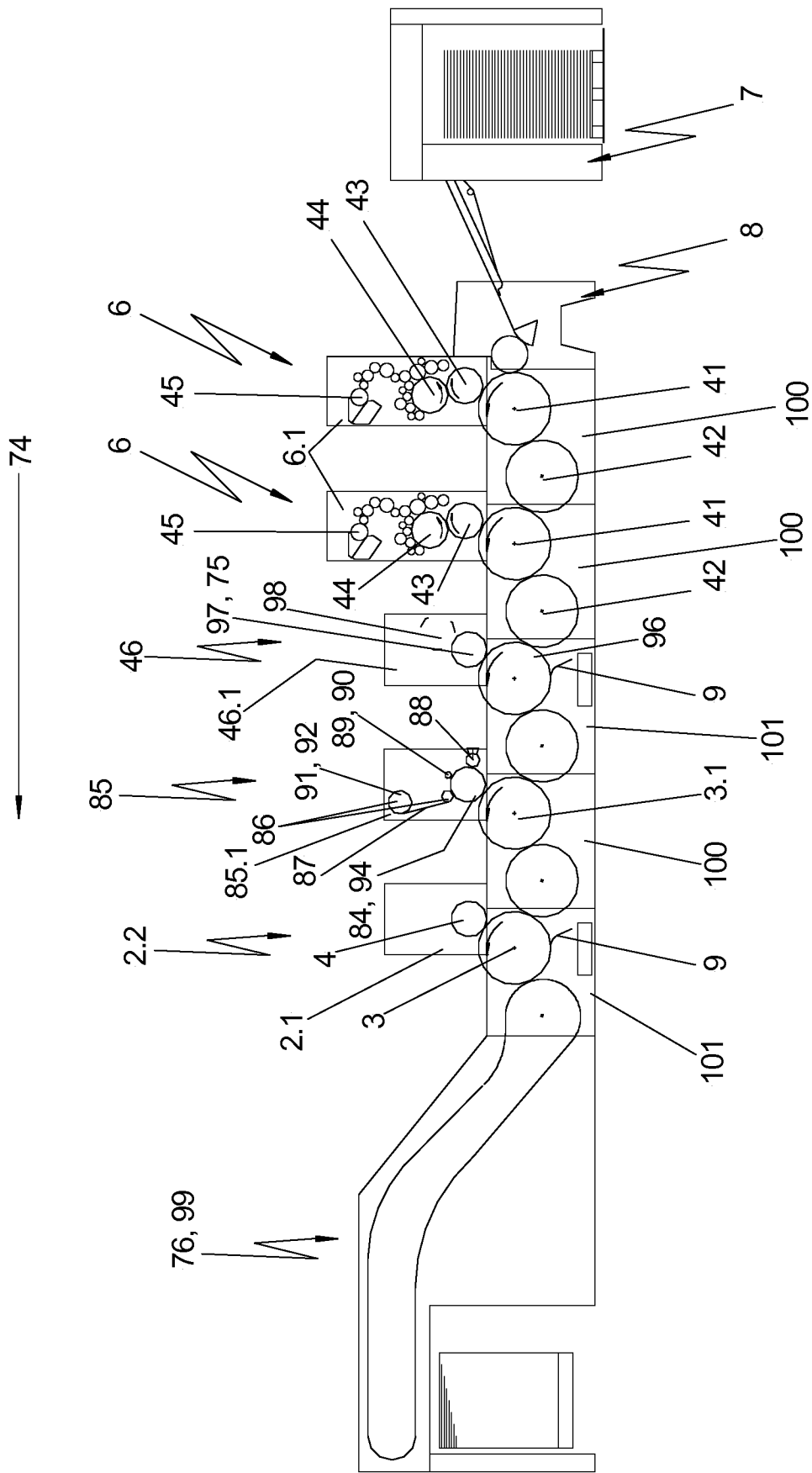


Fig. 35

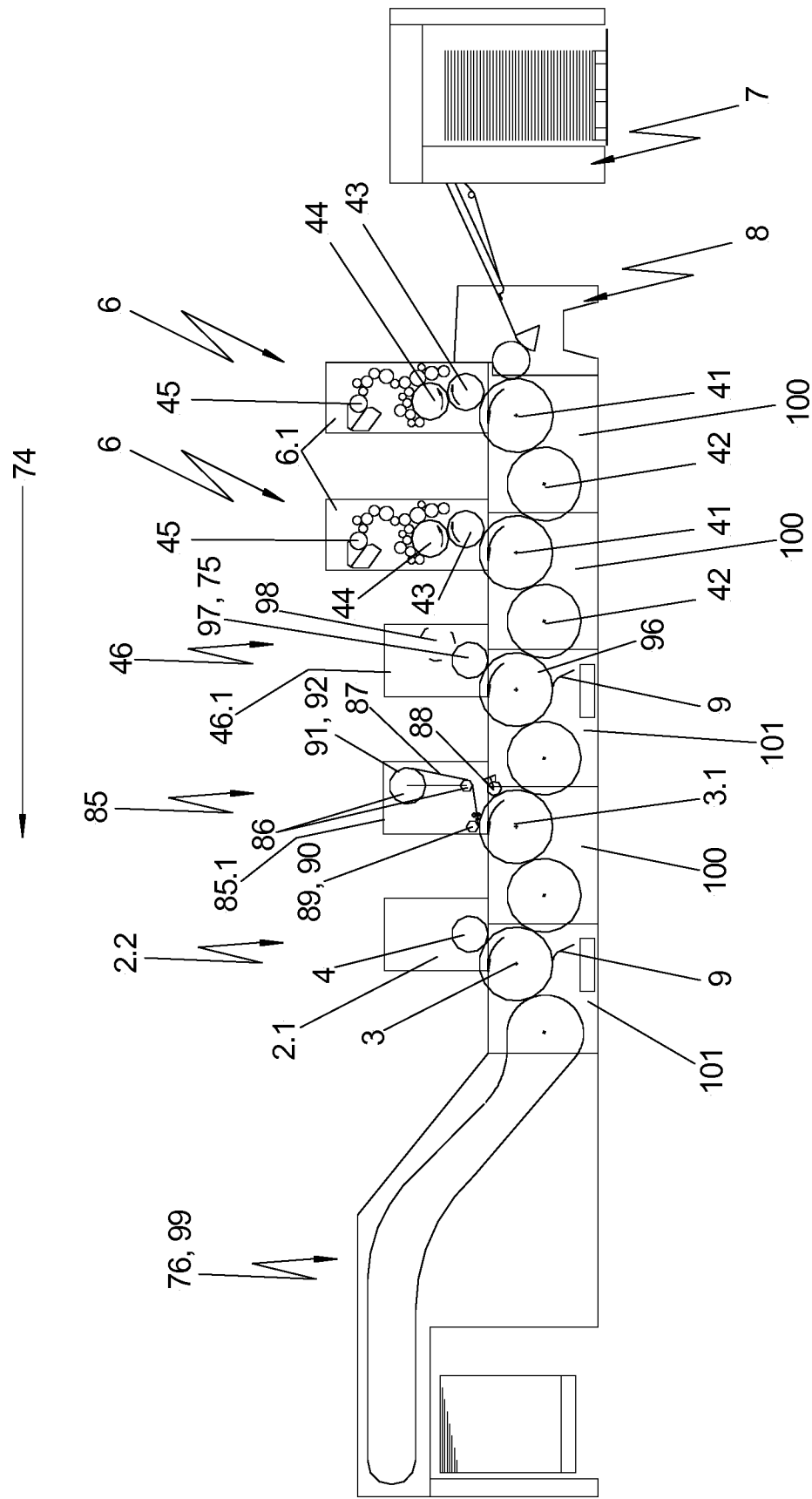


Fig. 36

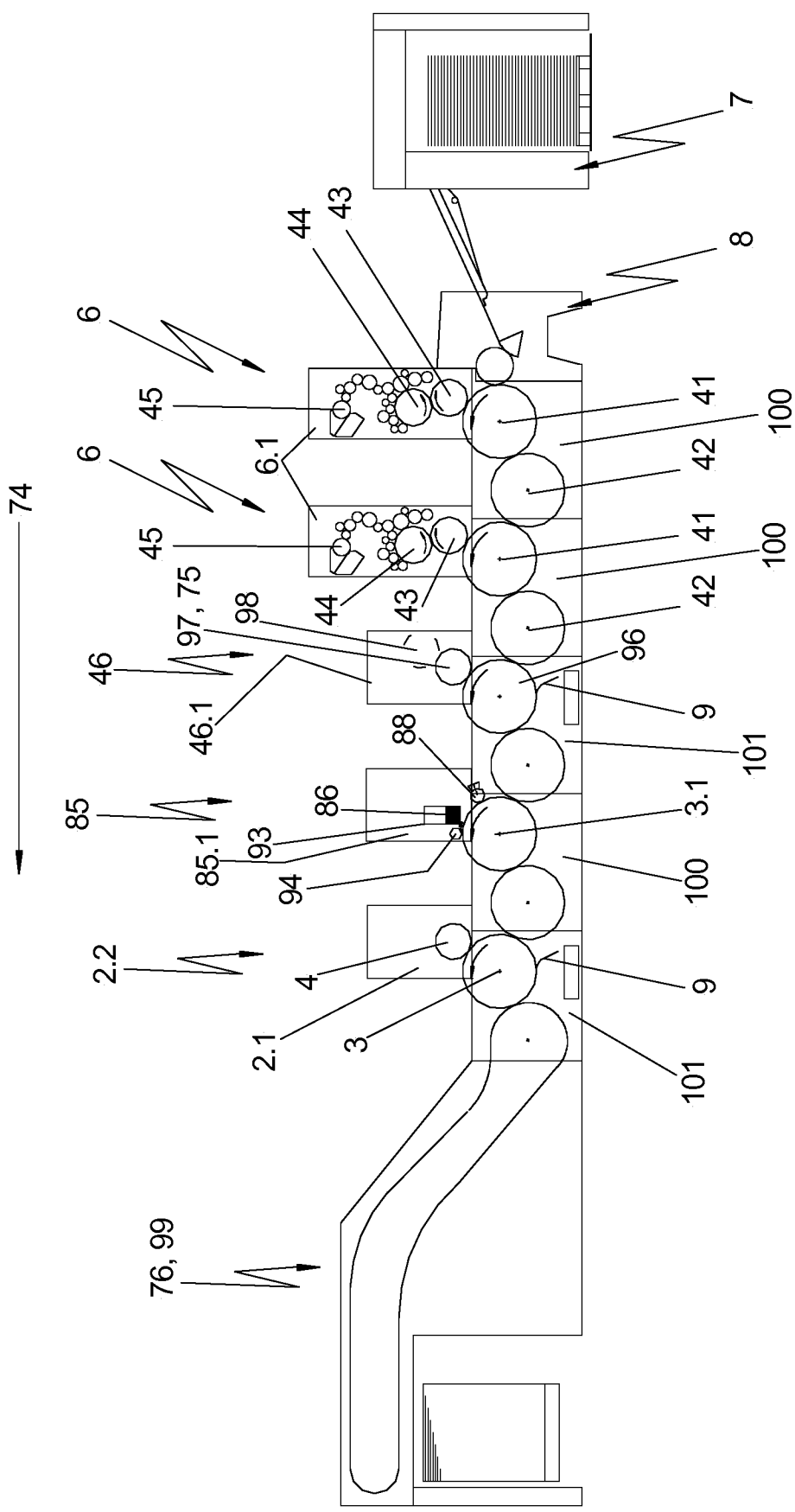


Fig. 37

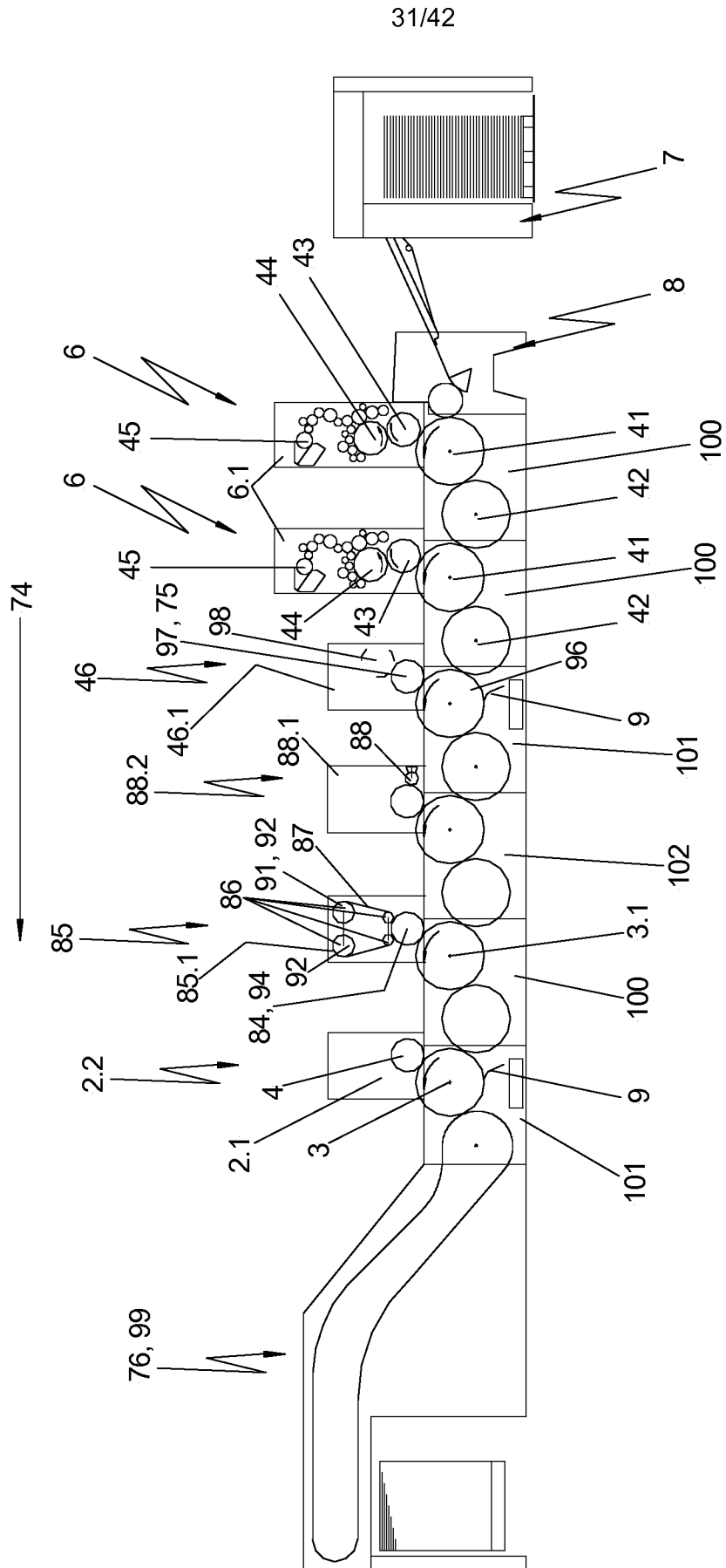


Fig. 38

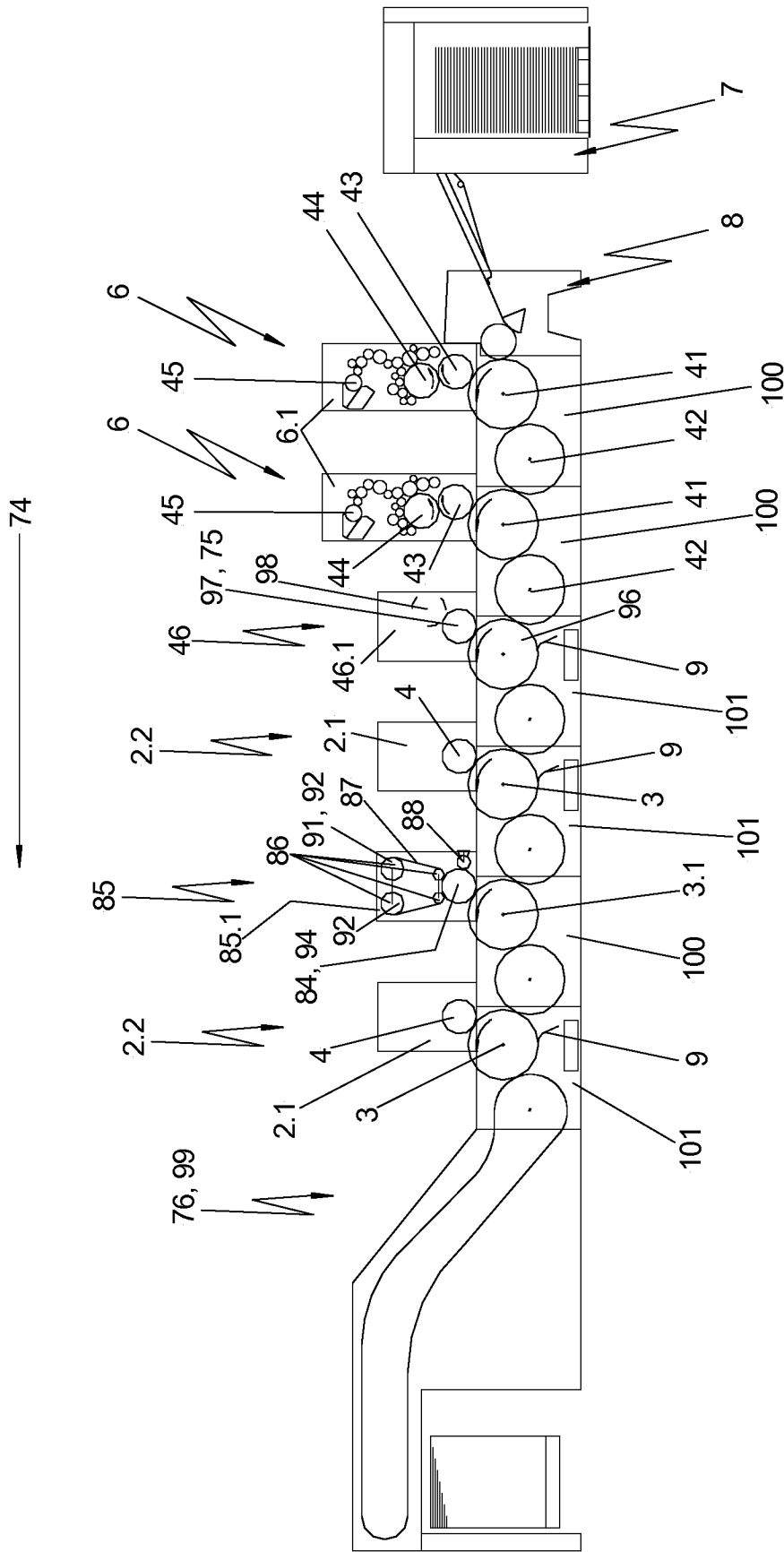


Fig. 39

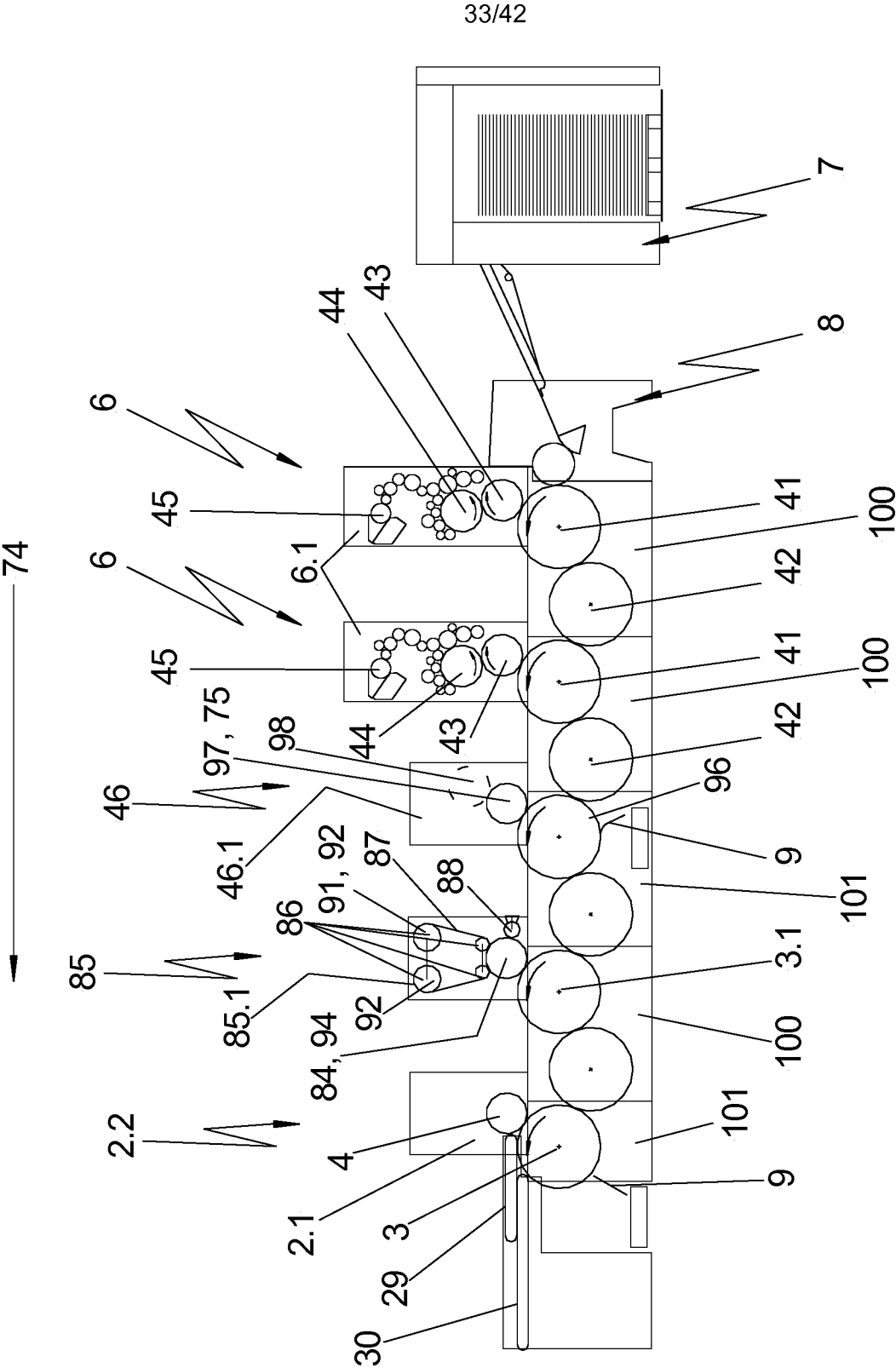


Fig. 40

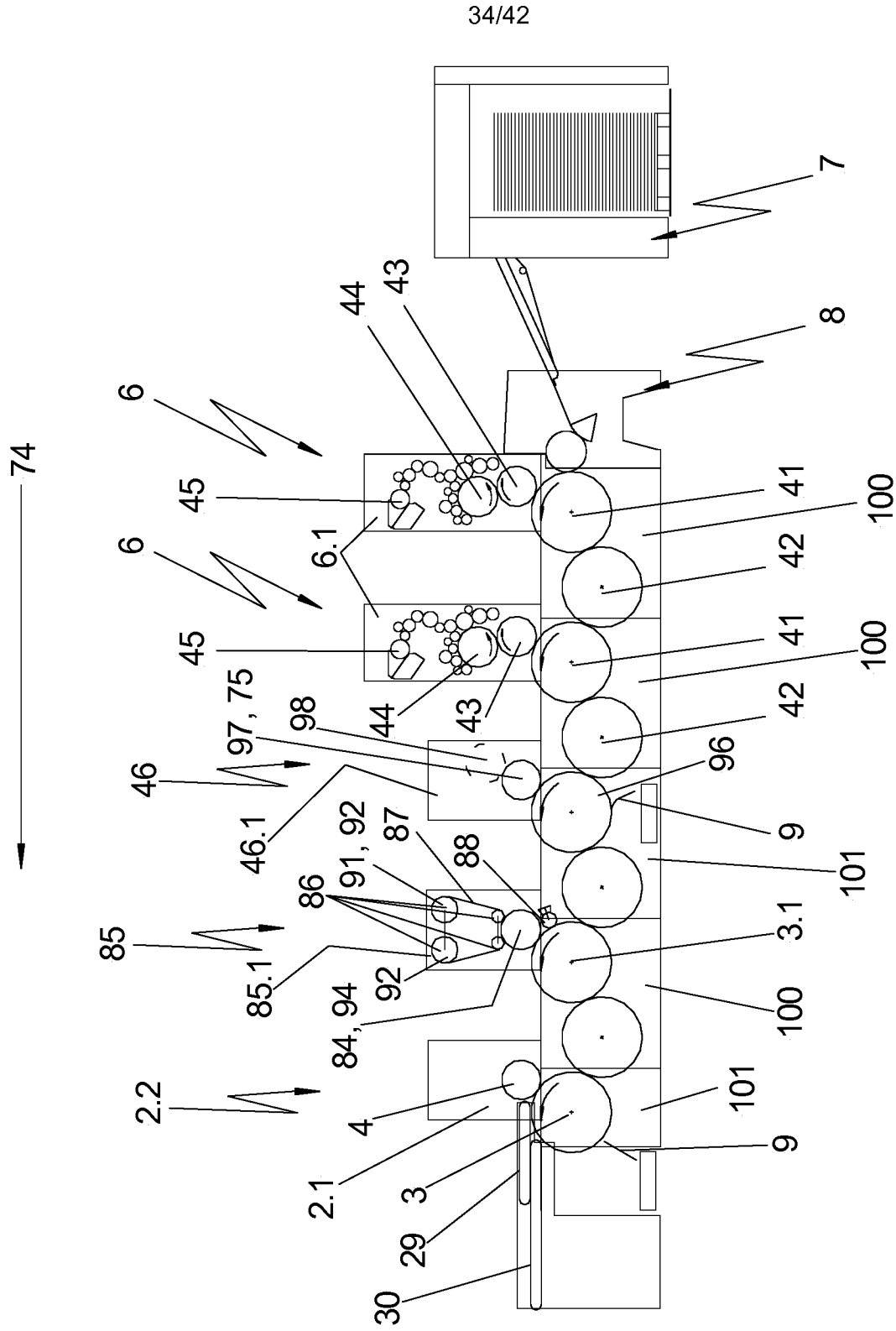


Fig. 41

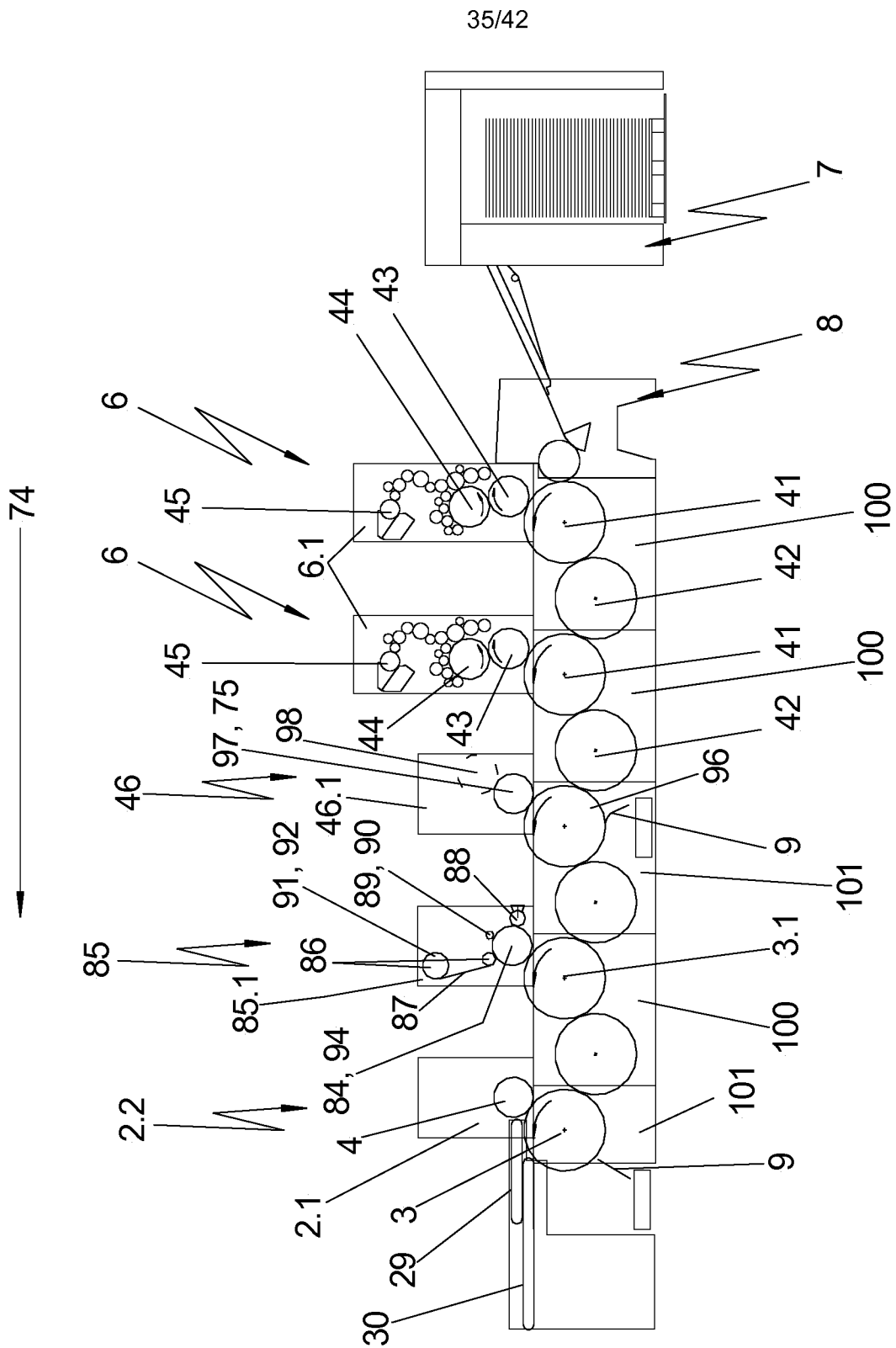


Fig. 42

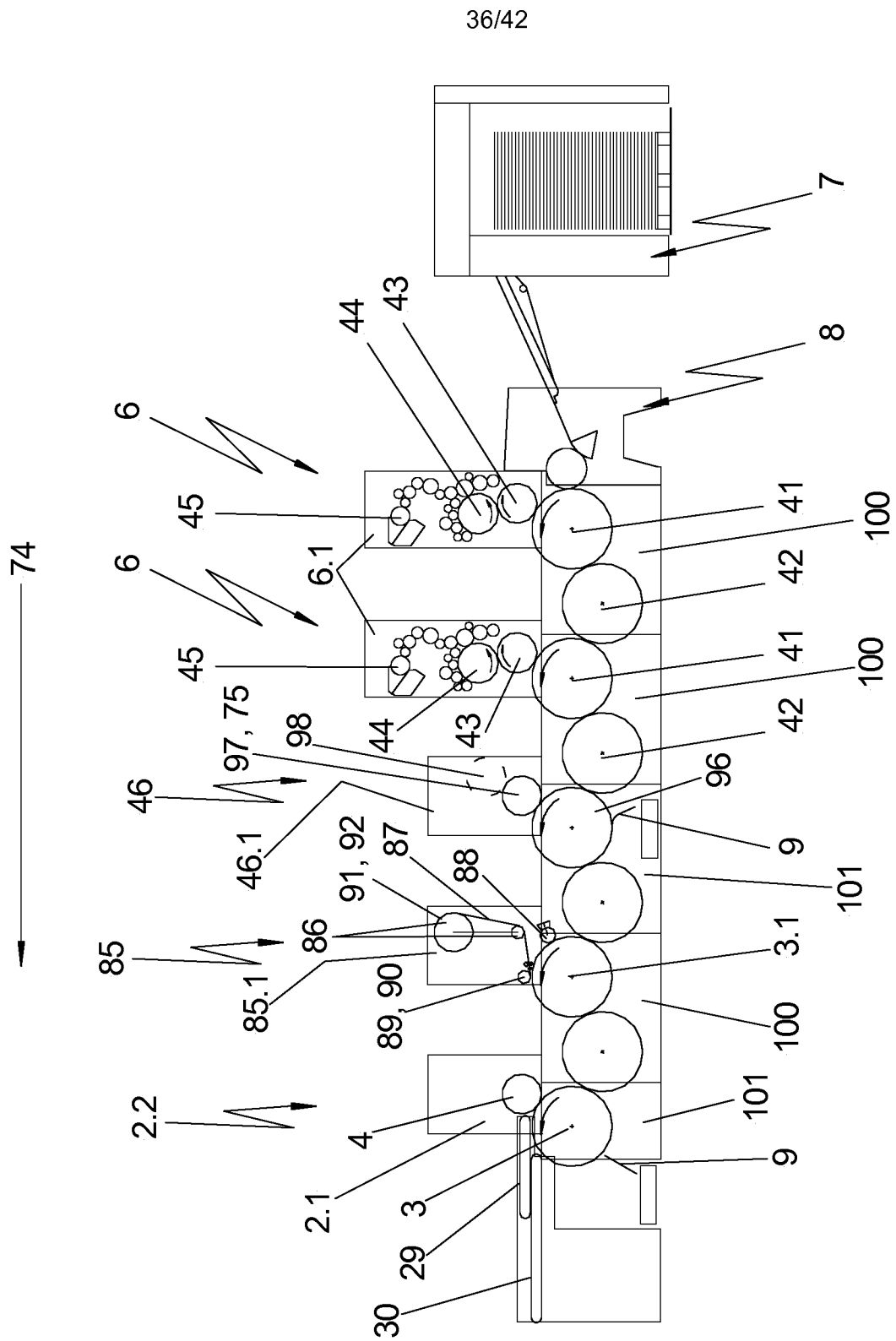


Fig. 43

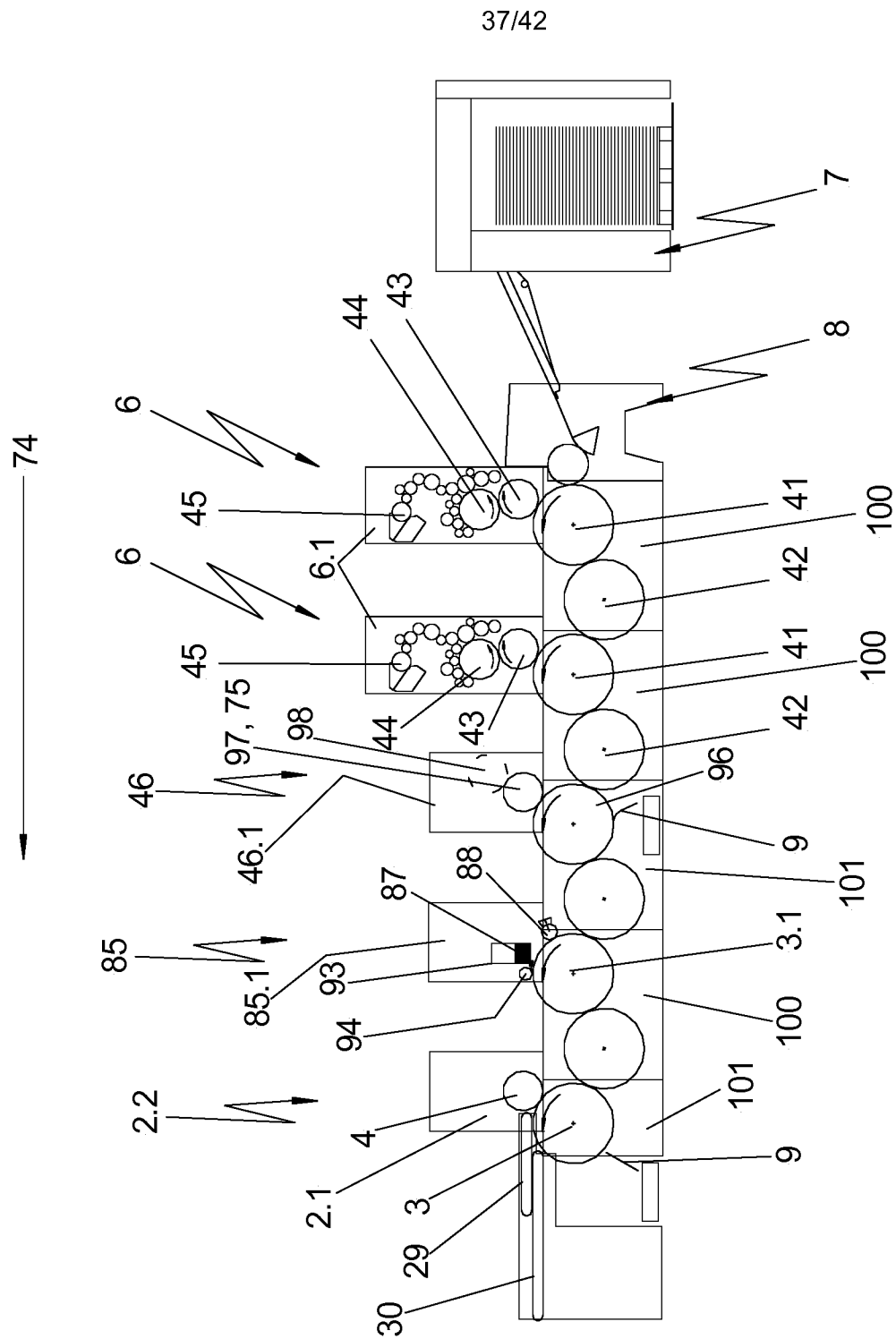
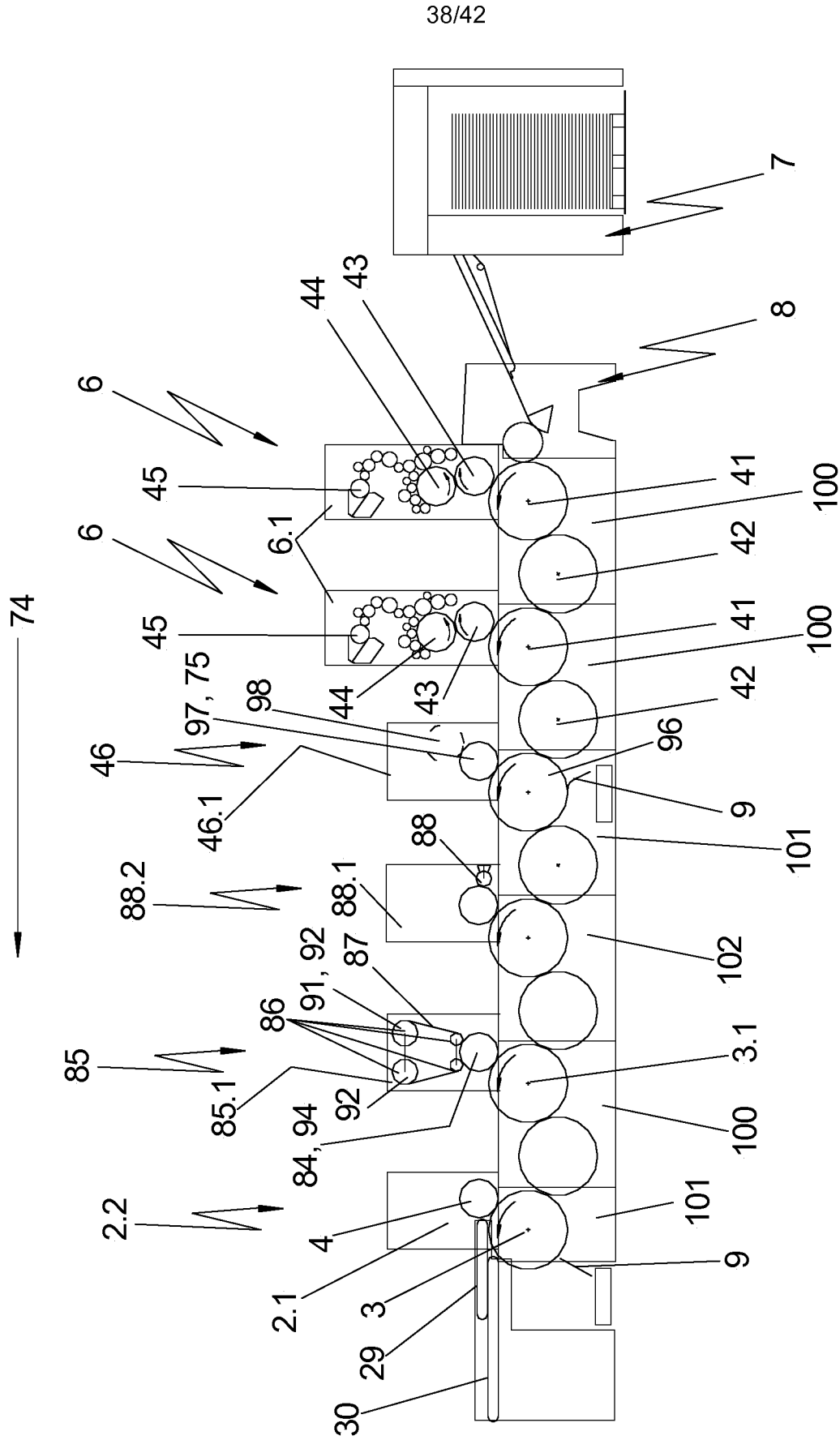


Fig. 44



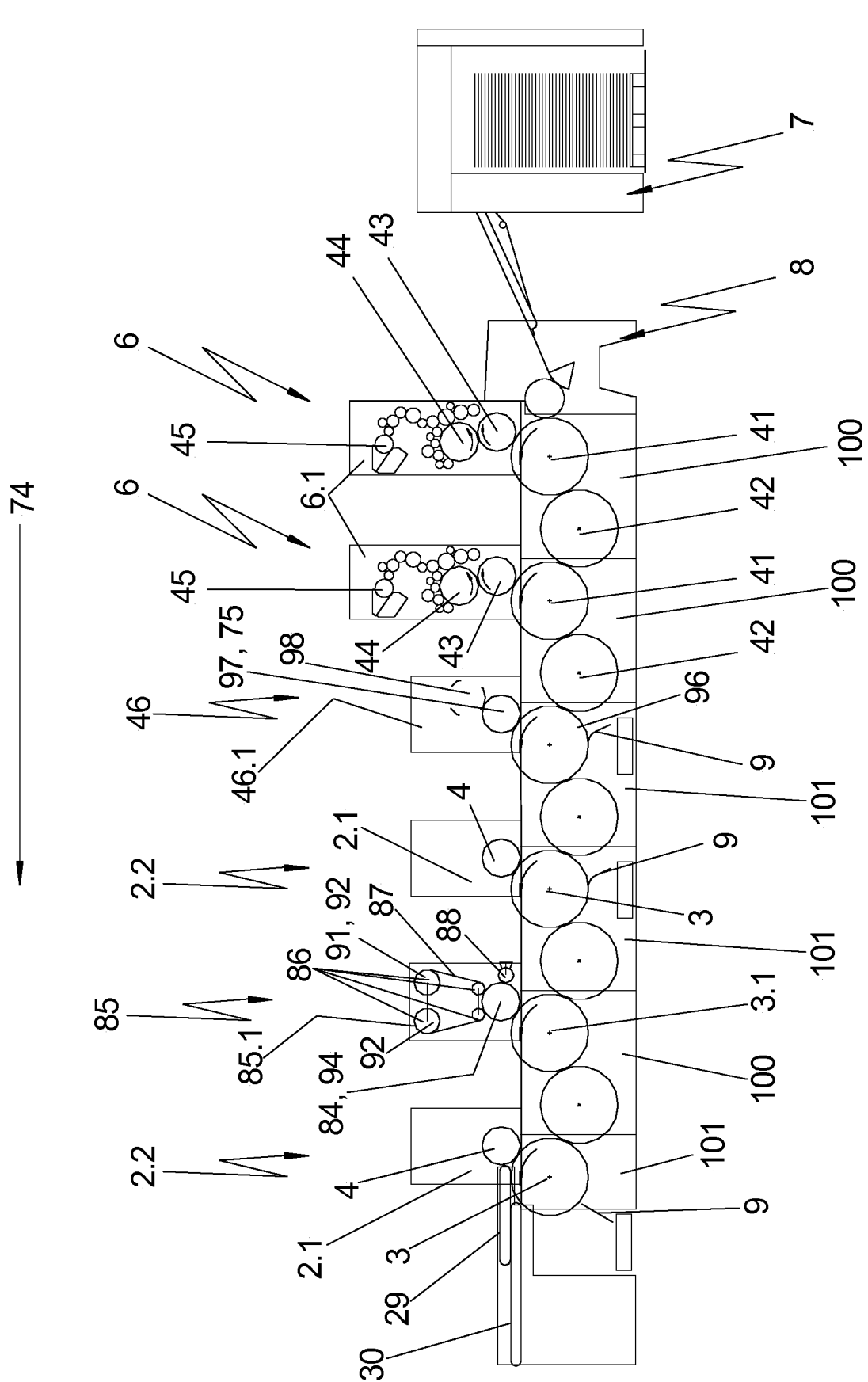


Fig. 46

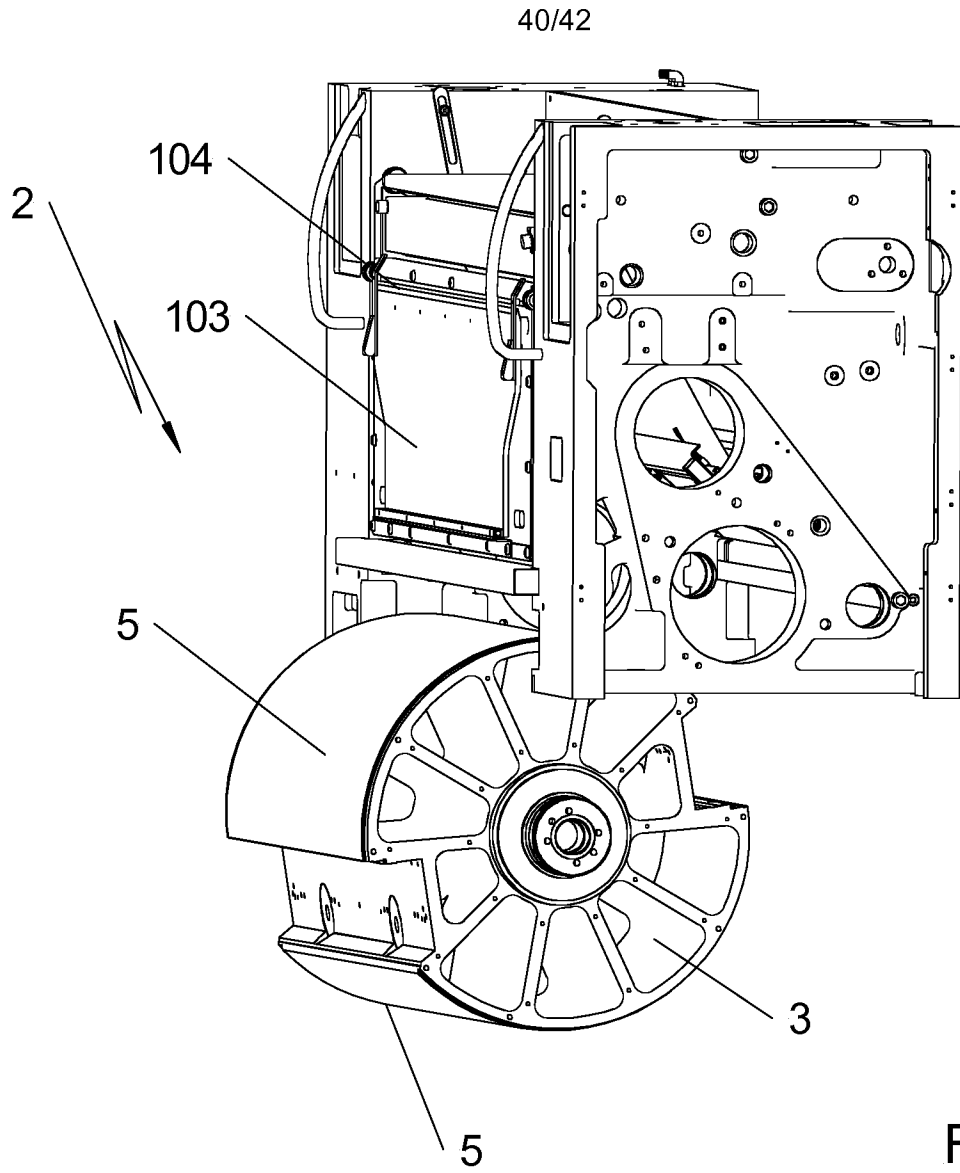


Fig. 47

41/42

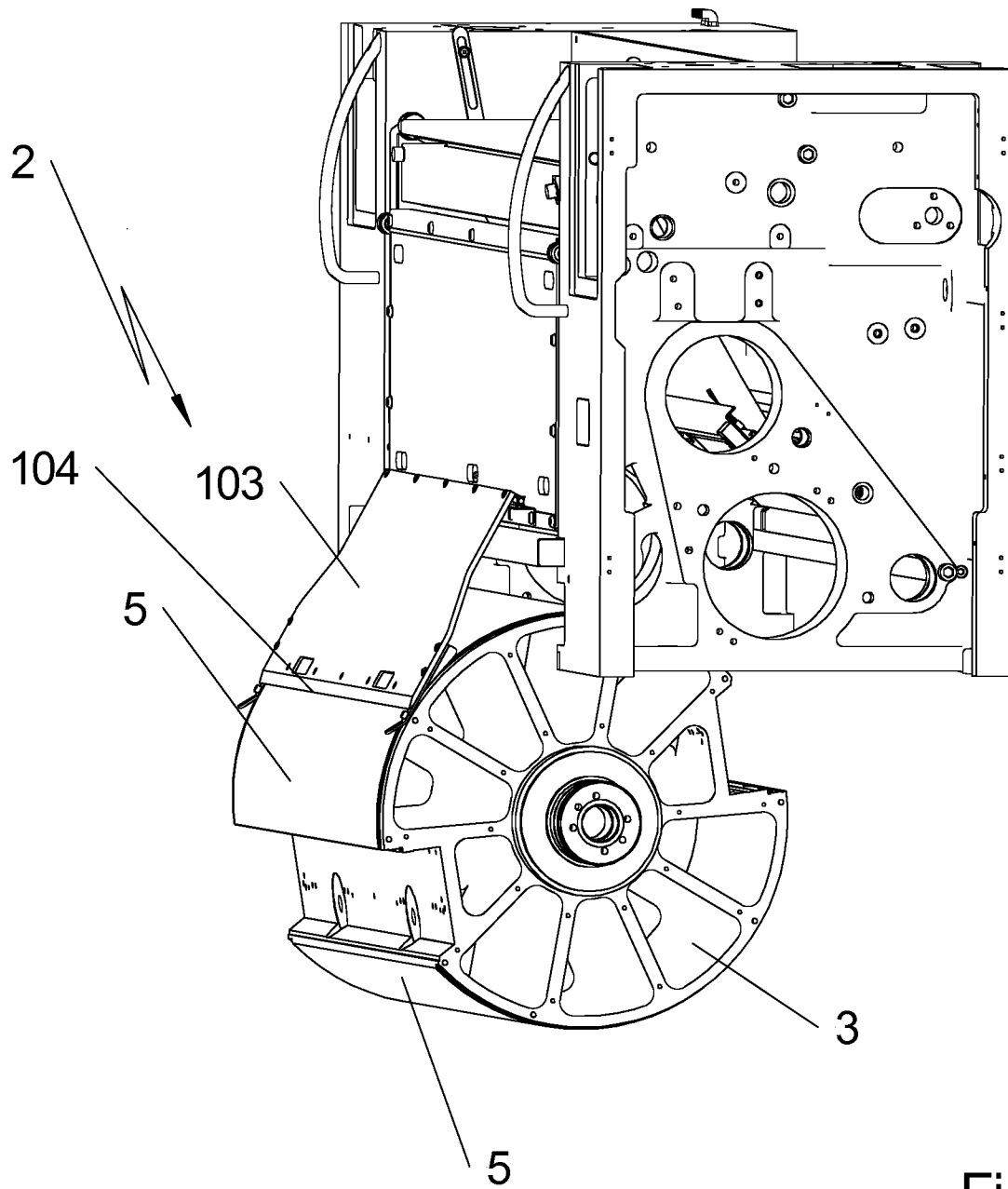


Fig. 48

42/42

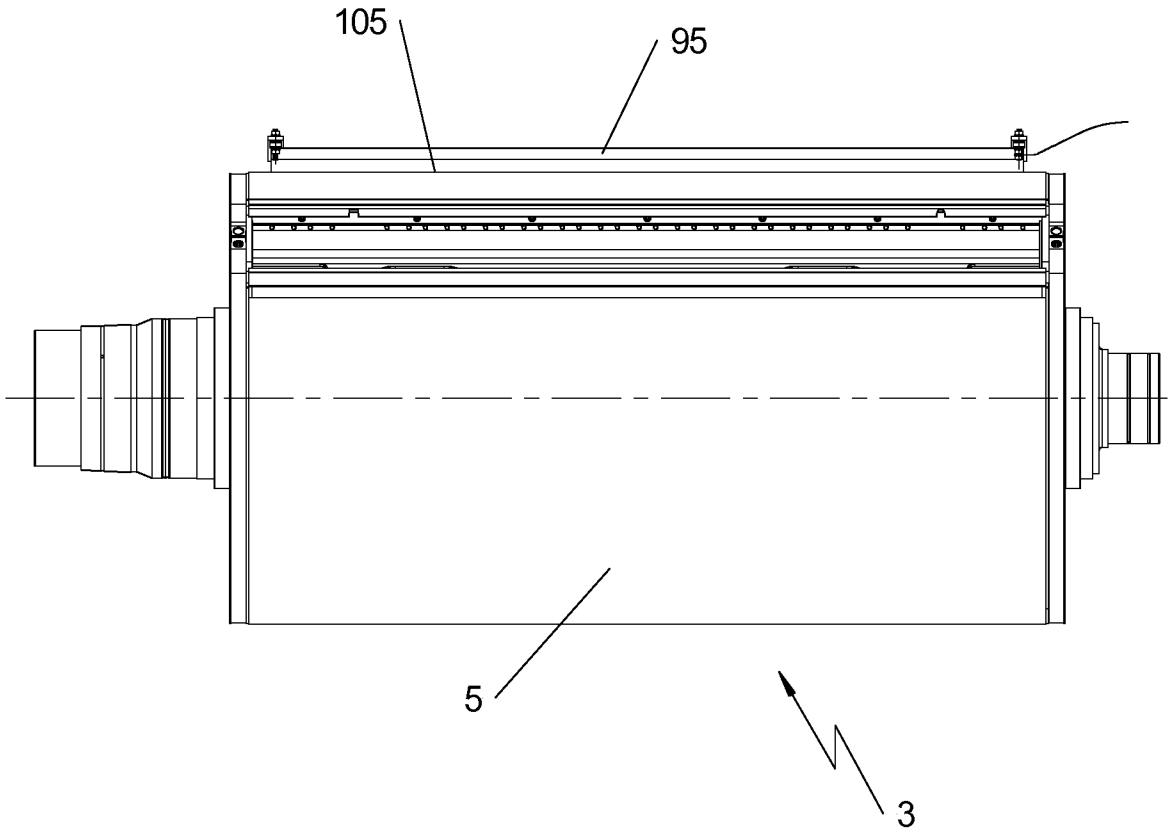


Fig. 49