

(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
18. Juli 2024 (18.07.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/149484 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B22F 3/18 (2006.01) H01M 4/04 (2006.01)
B22F 7/08 (2006.01) B22F 3/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/079568

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. Oktober 2023 (24.10.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2023 100 771.8
13. Januar 2023 (13.01.2023) DE
10 2023 105 523.2
07. März 2023 (07.03.2023) DE
PCT/EP2023/073992

01. September 2023 (01.09.2023) EP

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

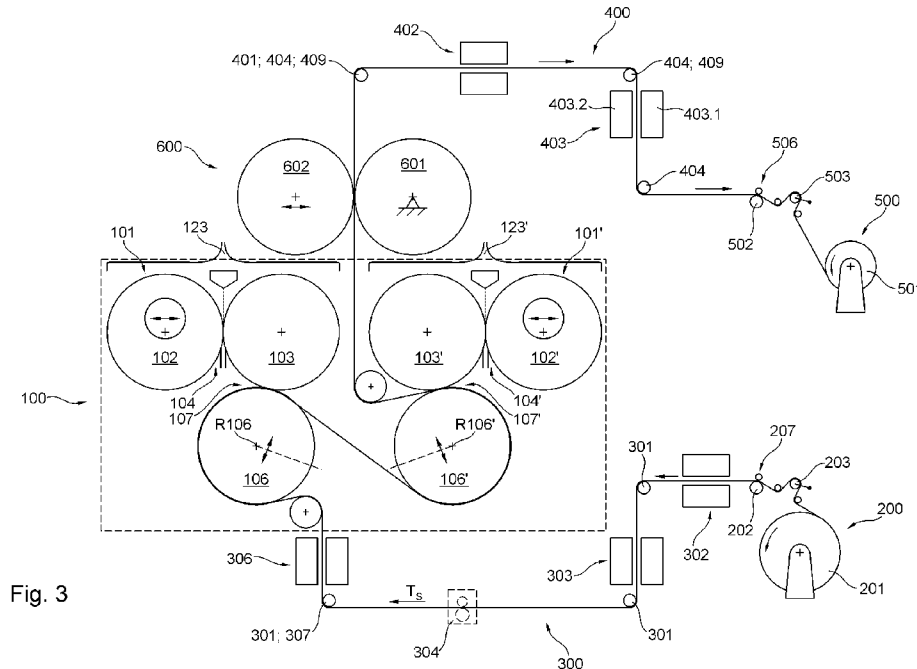
(72) Erfinder: BAUER, Stefan; Pfarrgasse 8, 97291 Thüningersheim (DE). KRIEGE, Björn; Wolfstalstr. 40, 97209 Veitshöchheim (DE). MEINING, Stefan; Wiesenweg 2, 97834 Birkenfeld (DE).

(74) Anwalt: KOENIG & BAUER AG; Lizenzen - Patente, Friedrich-Koenig-Str. 4, 97080 Würzburg (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, CV, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,

(54) Title: DEVICE FOR COATING A CARRIER SUBSTRATE WITH A POWDERY MATERIAL

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM BESCHICHTEN EINES TRÄGERSUBSTRATES MIT EINEM PULVERFÖRMIGEN MATERIAL



(57) Abstract: The invention relates to a device (100; 100*) for coating a carrier substrate (006) with a powdery material (004), having at least one first applicator (101; 101'), which comprises a first roller (102; 102') and a second roller (103; 103'), which form a first roller gap (104; 104') in the nip between their lateral surfaces, which first roller gap serves to form the film and through which powdery material (004) can be conveyed in order to form a first dry film (003) in the process, and having a roller (103'; 106) acting as a counter-pressure roller (103'; 106), which forms a second roller gap (107) with the second roller (103) or a further roller directly or indirectly downstream of the second roller (103) as viewed in the direction of material flow, wherein a substrate path leading through the second roller gap (107) is provided, on which a carrier substrate web (106) to be coated can be guided during operation and can be acted



WO 2024/149484 A1

KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS,
ZA, ZM, ZW.

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

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

upon on a first side by the dry film (106) formed in the first roller gap (104). According to the invention, at least one traction device (141; 165) with a drive means (132; 133) is provided on each side of the frame for adjusting the roller gap (104; 107) between two neighbouring rollers (102; 103; 102'; 103') arranged to move relative to one another, by means of which the two rollers (102; 103; 102'; 103') can be clamped or moved towards one another in the adjusting direction and can be moved away from one another again or at least released again.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (100; 100*) zum Beschichten eines Trägersubstrates (006) mit einem pulverförmigen Material (004) mit wenigstens einem ersten Auftragwerk (101; 101'), welches eine erste Walze (102; 102') und eine zweite Walze (103; 103') umfasst, die im Nip zwischen ihren Mantelflächen einen der Filmbildung dienenden ersten Walzenspalt (104; 104') ausbilden, durch welchen pulverförmiges Material (004) förderbar ist um dabei einen ersten Trockenfilm (003) auszubilden, und mit einer als Gegendruckwalze (103'; 106) wirksamen Walze (103'; 106), welche mit der zweiten Walze (103) oder einer zur zweiten Walze (103) in Richtung Materialstrom betrachtet stromabwärts mittel- oder unmittelbar nachfolgenden weiteren Walze einen zweiten Walzenspalt (107) ausbildet, wobei ein durch den zweiten Walzenspalt (107) führender Substratpfad vorgesehen ist, auf welchem im Betrieb eine zu beschichtende Trägersubstratbahn (106) führbar und auf einer ersten Seite mit dem im ersten Walzenspalt (104) gebildeten Trockenfilm (106) beaufschlagbar ist. Erfindungsgemäß ist zum Stellen des Walzenspaltes (104; 107) zwischen zwei benachbarten und relativbeweglich zueinander angeordneten Walzen (102; 103; 102'; 103') je Gestellseite mindestens eine Zugeinrichtung (141; 165) mit einem Antriebsmittel (132; 133) vorgesehen, durch welche die beiden Walzen (102; 103; 102'; 103') in Stellrichtung aufeinander zu bewegbar oder spannbar, und wieder voneinander abrückbar oder zumindest wieder entspannbar sind.

Beschreibung

Vorrichtung zum Beschichten eines Trägersubstrates mit einem pulverförmigen Material

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Beschichten, insbesondere Trockenbeschichten, eines Trägersubstrates mit einem pulverförmigen Material gemäß Anspruch 1.

In der WO 2020/150254 A1 wird ein Film durch Kalandrieren einer Pulvermischung erzeugt und auf einer Rolle aufgewickelt, um als solche einem weiteren Prozess zugeführt zu werden, in welchem sie auf einen Kollektor laminiert werden kann. In einer Ausführung wird die Pulvermischung auf ein Band aufgegeben und auf diesem in den Walzenspalt zweier Walzen geführt.

Durch die KR 102359521 B1 ist eine Vorrichtung zum Trockenbeschichten einer Stromkollektorbahn mit einer Aktivmaterialschiicht offenbart, wobei je Bahnseite eine erste und zweite Walze vorgesehen ist, zwischen welchen eine Aktivmaterialschiicht gebildet wird, und wobei die jeweilige Aktivmaterialschiicht in einer Nipstelle zwischen den beiden zweiten Walzen auf die Stromkollektorbahn aufgetragen wird. Es sind eine erste und eine zweite Einrichtung zum Einstellen des Walzenabstandes vorgesehen, durch welche jeweils die Abstände zwischen erster und zweiter Walze einstellbar sind. Die erste und zweite Einrichtung umfassen einen von einem Servomotor angetriebenen mechanischen Zylinder. Des Weiteren ist eine dritte Einrichtung zum Einstellen des zwischen den zweiten Walzen gebildeten Walzenspaltes vorgesehen. Hiermit sei die Dicke der Elektrode einfach über die Spaltbreite steuerbar. In einer Ausführung kann ferner ein Luftzylinder zwischen den zweiten Walzen vorgesehen sein, durch welchen der Abstand konstant gehalten wird.

Die DE 10 2008 009 341 A1 betrifft ein Mahlen, Mischen, Dispergieren, Homogenisieren

oder dergleichen von flüssigen bis pastösen Massen in einem Walzenzug mit mehreren, jeweils an beiden Stirnseiten in Lageraufnahme gelagerten Walzen, wobei die Masse sukzessive von einer ersten Walze bis zu einer letzten, einer Abnahmewalze gefördert und dort und dort durch einen Abstreifer abgenommen wird. Zwei äußere Walzen von drei Walzen sind über Verschwenken der Lageraufnahmen im Abstand bzw. der Anstellung zu einer mittleren Walze veränderbar. Die stirnseitigen Lageraufnahmen zumindest einer der Walzen sind durch jeweilige Exzenterlager unabhängig voneinander quer zur Walzenachse derart einstellbar ausgeführt, dass durch entgegengesetzte Auslenkung der Exzenter eine gegenüber der anderen Walze verschränkte Position einstellbar ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Beschichten, insbesondere Trockenbeschichten, eines Trägersubstrates mit einem pulverförmigen Material zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass durch die Vorrichtung zuverlässig ein beschichtetes Trägersubstrat mit einer möglichst gleichmäßigen und/oder definierten Aktivmaterialschicht herstellbar ist.

In einer für die Erfindung besonders geeigneten Ausführung einer solchen Vorrichtung zum Beschichten, insbesondere Trockenbeschichten, eines Trägersubstrates mit einem pulverförmigen Material weist diese wenigstens ein erstes Auftragwerk auf, welches eine erste Walze und eine zweite Walze umfasst, die im Nipp zwischen ihren Mantelflächen einen der Filmbildung dienenden ersten Spalt ausbilden, durch welchen pulverförmiges Material förderbar ist um dabei einen ersten Trockenfilm auszubilden, und eine als Gegendruckwalze wirksame Walze, welche mit der zweiten Walze oder einer der zweiten Walze in Richtung Materialstrom betrachtet stromabwärts mittel- oder unmittelbar nachfolgenden weiteren Walze des ersten Auftragwerks einen zweiten Spalt ausbildet,

durch welchen ein zu beschichtendes Trägersubstrat führbar und mit dem im ersten Spalt gebildeten und insbesondere über die zweite Walze und ggf. die Weitere Walze zum zweiten Spalt transportierten Trockenfilm beaufschlagbar ist.

Erfindungsgemäß ist zum Stellen des Walzenspaltes zwischen zwei benachbarten und relativbeweglich zueinander angeordneten Walzen je Gestellseite mindestens eine Zugeinrichtung mit einem Antriebsmittel vorgesehen, durch welche die beiden Walzen in Stellrichtung aufeinander zu bewegbar oder spannbar, und wieder voneinander abrückbar oder zumindest wieder entspannbar sind.

Vorzugsweise greift die das Antriebsmittel umfassende Stelleinrichtung mit ihren beiden Wirkenden an der ersten und der zweiten Walze derart an, dass sie zum Stellen des Spaltes zwischen der ersten und zweiten Walze diese mit einer aufeinander zu gerichteten Stellkraft beaufschlagt.

In bevorzugten Ausführung ist als Antriebsmittel ein mit Druckfluid beaufschlagbares Zylinder-Kolben-System vorgesehen. Dieses ist in vorteilhafter Ausgestaltung über ein mit dem Zylinder-Kolben-System fluidtechnisch verbundenes Stellmittel von einer mit dem Stellmittel eingangsseitig verbundenen Druckfluidquelle her mit Druckfluid versorgt oder versorgbar, welche Druckfluid mit einem Druck von mindestens 100 bar bzw. 10 MPa bereitstellt und/oder bereitstellen kann.

In einer vorteilhaften Ausführung sind Mittel zur Notabschaltung vorgesehen, durch welche ein Drucklosschalten der Druckmittelversorgung des Zylinder-kolben-System oder ein Umschalten auf eine ein Abstellen bewirkende Betriebsart bewirkt wird oder werden kann.

Vorzugsweise ist der erste Spalt zwischen erster und zweiter Walze durch die Stelleinrichtung positionsbasiert, d. h. auf eine konstante und/oder definierte Spaltbreite

hin stellbar.

In einer vorteilhaften Weiterbildung sind die den jeweiligen oder betreffenden Spalt zwischen sich ausbildenden Walzen jeweils beidseitig in Gestellwänden voneinander verschiedener Teilgestelle gelagert, wobei die Stelleinrichtungen jeweils an den Gestellwänden der beiden den betreffenden Spalt zwischen sich ausbildenden Walzen angreifen.

In einer vorteilhaften Ausführung ist die als Gegendruckwalze wirksame Walze gleichzeitig als Laminierwalze Teil eines zweiten, auf der anderen Seite des Substratpfades gelegenen Auftragwerks ausgebildet ist, welches eine erste Walze des zweiten Auftragwerks umfasst, die mit der als Gegendruckwalze wirksamen Laminierwalze oder mit einer dazwischen liegenden weiteren Walze des zweiten Auftragwerks einen ersten Walzenspalt des zweiten Auftragwerks ausbildet, durch welchen pulverförmiges Material förderbar ist um dabei einen zweiten Trockenfilm auszubilden, welcher im zweiten Walzenspalt über die Laminierwalze des zweiten Auftragwerks auf die zweite Seite des im Betrieb über den Transportpfad durch den zweiten Spalt geführten Trägersubstrates aufbringbar ist.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind einzeln oder in Kombinationen den Ansprüchen und nachfolgender Beschreibung zu entnehmen.

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

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines herzustellenden Produktes;

- Fig. 2 eine Prinzipskizze für die Erzeugung und den Auftrag eines Trockenfilms;
- Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel für eine Maschine zur Herstellung eines mehrlagigen Produktes mit einem auf einem Trägersubstrat aufgebrachtem Trockenfilm mit einer Auftragstufe gemäß einer Ausführung einer ersten Gruppe von Ausführungsbeispielen;
- Fig. 4 eine vergrößerte Ansicht der Auftragstufe erster Ausführung aus Fig. 3;
- Fig. 5 eine alternative Ausführung einer Ausführung der ersten Gruppe von Ausführungsbeispielen;
- Fig. 6 eine weitere alternative Ausführung der Ausführung einer ersten Gruppe von Ausführungsbeispielen;
- Fig. 7 eine weitere alternative Ausführung der Ausführung einer ersten Gruppe von Ausführungsbeispielen;
- Fig. 8 eine Prinzipskizze für eine Ausführung einer zweiten Gruppe von Ausführungsbeispielen;
- Fig. 9 eine Prinzipskizze für eine weitere Ausführung einer zweiten Gruppe von Ausführungsbeispielen;
- Fig. 10 ein Ausführungsbeispiel für eine Maschine zur Herstellung eines mehrlagigen Produktes mit einem auf einem Trägersubstrat aufgebrachtem Trockenfilm mit einer Auftragstufe gemäß einer Ausführung der zweiten Gruppe von Ausführungsbeispielen;

- Fig. 11 eine vergrößerte Ansicht der Auftragstufe aus Fig. 10 mit paarweise Kopplung zweier Walzen in einer ersten Ausgestaltung;
- Fig. 12 eine vergrößerte Ansicht der Auftragstufe aus Fig. 10 mit paarweise Kopplung zweier Walzen in einer zweiten Ausgestaltung;
- Fig. 13 eine Darstellung von schräg unten mit Abnahmeeinrichtungen;
- Fig. 14 eine Schrägansicht eines Produktabschnittes mit geringfügig seitlichem Primerüberstand;
- Fig. 15 ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Maschine zur Herstellung eines mehrlagigen Produktes mit einem auf einem Trägersubstrat aufgebrachtten Trockenfilm mit einer Auftragstufe gemäß einer Ausführung der zweiten Gruppe von Ausführungsbeispielen;
- Fig. 16 ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Maschine zur Herstellung eines mehrlagigen Produktes mit einem auf einem Trägersubstrat aufgebrachtten Trockenfilm mit einer Auftragstufe gemäß einer Ausführung der zweiten Gruppe von Ausführungsbeispielen;
- Fig. 17 ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Maschine zur Herstellung eines mehrlagigen Produktes mit einem auf einem Trägersubstrat aufgebrachtten Trockenfilm mit einer Auftragstufe gemäß einer Ausführung der zweiten Gruppe von Ausführungsbeispielen;
- Fig. 18 eine perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels für ein Auftragwerk, insbesondere Doppelauftragwerk, mit mehrteiligem Gestell;

- Fig. 19 eine Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels für ein Auftragwerk gemäß Fig. 18, insbesondere Doppelauftragwerk, mit mehrteiligem Gestell;
- Fig. 20 eine Schnittdarstellung durch ein Teilgestell eines mehrteiligen Gestells;
- Fig. 21 eine schematische Schnittdarstellung durch einen Lagerbereich eines Teilgestells;
- Fig. 22 eine Schnittdarstellung durch ein Teilgestell mit Anschlagmittel zur Begrenzung der Anstellbewegung;
- Fig. 23 eine Prinzipskizze zweier Walzen mit zueinander geneigten Rotationsachsen;
- Fig. 24 eine Vorderansicht auf ein Teilgestell mit einer ein Verschwenken ermöglichenden Lagerung;
- Fig. 25 eine Schnittdarstellung einer alternativen Ausführung für ein Auftragwerk, insbesondere Doppelauftragwerk, mit mehrteiligem Gestell;
- Fig. 26 eine schematische Darstellung für ein Ausführungsbeispiel eines die Spaltbreite des Filmbildungsspalt es regelnden Regelkreises mit einem durch ein Mehrwegeventil gebildeten Stellglied a) in Seitenansicht und b) in Draufsicht auf einen Teil des Auftragwerks;
- Fig. 27 eine schematische Darstellung eines Mehrwegeventils;
- Fig. 28 eine schematische Darstellung für ein Ausführungsbeispiel eines die Spaltbreite des Filmbildungsspalt es regelnden Regelkreises mit einem durch eine Pumpe gebildeten Stellmittel a) in Seitenansicht und b) in Draufsicht auf einen Teil des

Auftragwerks;

Fig. 29 eine schematische Darstellung eines Auftragwerks mit einem Regekreis zur Regelung der Spaltbreite;

Fig. 30 eine schematische Darstellung eines Auftragwerks mit einem Regekreis zur Regelung auf Basis der Schichtdicke;

Fig. 31 eine schematische Darstellung eines Auftragwerks mit einem alternativen Regekreis zur Regelung auf Basis der Schichtdicke;

Fig. 32 eine schematische Darstellung eines Auftragwerks mit einem weiteren alternativen Regekreis zur Regelung auf Basis der Schichtdicke;

Fig. 33 eine schematische Darstellung eines Auftragwerks mit einem Regekreis zur Regelung auf Basis des Flächengewichts;

Fig. 34 eine schematische Darstellung eines Auftragwerks mit einem alternativen Regekreis zur Regelung auf Basis des Flächengewichts.

Bei nachfolgend beschriebenen Vorrichtungen bzw. Maschinen handelt es sich um die Herstellung von Elektrodeneinheiten 001 elektrochemischer Speicher, wie sie insbesondere in Batterien bzw. Akkumulatoren, wie z. B. Lithium-Schwefel-, Natrium-Ionen oder insbesondere Lithium-Ionen-Batterien, wie auch in Festkörperbatterien, Anwendung finden.

Ein durch eine unten genannte Maschine herzustellendes Produkt 001; 002 kann beispielsweise durch ein noch zu schneidendes, z. B. bahnförmiges Zwischenprodukt 002, z. B. einen als Elektrodenstrang 002 ausgebildeten Produktstrang 002, oder durch

bereits in der Maschine geschnittene, bogenförmige Endprodukte 001, z. B. als Elektrodeneinheiten 001, kurz Elektroden 001. gebildete Produktabschnitte 001, gebildet sein.

Zur Herstellung solcher Produkte 001; 002 mit einer auf einem Trägersubstrat 006, bevorzugt einer Trägersubstratbahn 006, z. B. einem durch beispielsweise eine Stromableiterfolie 006 gebildetes Stromableitersubstrat 006, ein- oder beidseitig aufgebracht Materialschicht 003; 003', insbesondere Aktivmaterialschicht 003; 003', bevorzugt aufgebracht als Trockenfilm 003; 003' ist nun eine Vorrichtung 100; 100* zum Beschichten, kurz Beschichtungsvorrichtung 100; 100*, insbesondere zum Trockenbeschichten, eines, insbesondere bahnförmigen, z. B. oben genanntes Trägersubstrates 006, mit einer o. g. Materialschicht 003; 003', bevorzugt einem Trockenfilm 003; 003', insbesondere einem Pulververbundstofffilm 003, vorgesehen, die mindestens ein erstes Auftragwerk 101 umfasst, durch welches pulverförmiges, bevorzugt trockenes, Material 004; 004', insbesondere eine, bevorzugt lösungsmittelfreie und/oder trockene Pulvermischung 004; 004', zunächst, insbesondere durch Verpressen und/oder unter Anwendung einer Presskraft, zu einem Trockenfilm 003 verarbeitbar ist und nachfolgend dieser Trockenfilm 003; 003' auf eine erste Seite des Trägersubstrates 006, insbesondere durch Anpressen und/oder unter Anwendung einer Anpresskraft, aufbringbar ist. Ein aufzubringender Trockenfilm 003; 003' soll beispielsweise nach dem Auftrag und Verpressen beispielsweise eine Stärke von 20 µm bis 240 µm, bevorzugt von 40 µm bis 100 µm aufweisen.

Eine o. g., insbesondere als Trockenpulver vorliegende Pulvermischung 004; 004' umfasst – insbesondere für die Herstellung von Elektrodeneinheiten 001 für Lithium-Ionen-Batterien bzw. –Akkumulatoren – beispielsweise über neunzig Gewichtsprozent eines Aktivmaterials wie z. B. eines oder mehrere aus den Lithiumverbindungen Lithium-Eisenphosphat, Lithiummanganoxid, nickelreiches Lithium-Nickel-Mangan-Kobaltoxyd, Lithium-Nickel-Kobalt-Aluminiumoxid, Lithium-Kobalt-Oxid, Lithium-Mangan-Nickeloxid

und/oder Lithiumtitanat, wenige, z. B. drei Gewichtsprozent eines Leitadditivs, z. B. Graphit oder sog. CNTs, d. h. mehrwandige Kohlenstoffnanoröhren, und wenige, z. B. zwei Gewichtsprozent eines im späteren Pulververbund als Bindemittel wirksamer Kunststoff, z. B. Polytetrafluoräthylen (PTFE).

Das Trägersubstrat 006 stellt z. B. gleichzeitig die stromableitende Schicht der Elektrodeneinheit 001 dar und ist z. B. durch folien-, vlies- oder gewebeartig ausgebildetes elektrisch leitfähiges Material, z. B. einem Metall gebildet. Es ist z. B. – insbesondere für die Herstellung von Elektrodeneinheiten 001 für Lithium-Ionen-Batterien bzw. –Akkumulatoren – aus Aluminium oder Kupfer gebildet und/oder weist beispielsweise eine Dicke d_{006} von 5 bis 16 μm auf. Im Falle der Produktion einer Anode ist sie insbesondere aus Kupfer mit z. B. einer Dicke d_{006} von beispielsweise im Bereich von 5 bis 13 μm und im Falle der Produktion einer Kathode insbesondere aus Aluminium mit z. B. einer Dicke d_{006} im Bereich von 7 bis 16 μm .

In einer zu bevorzugenden Ausführung weist das Trägersubstrat 006 zumindest im mit dem Trockenfilm 003; 003' zu beschichtenden Oberflächenbereich eine oberflächliche Beschichtung mit einem verbindungsunterstützendes oder –bewirkendes Mittel 007; 007', z. B. ein Binder 007; 007', einen Primer 007; 007' oder ein Klebemittel 007; 007', auf. Ein solches Mittel 007; 007' kann durch einen thermoplastischen oder reaktiven Binder oder Primer gebildet sein und z. B. eine thermoplastische Komponente umfassen und/oder eine Dicke d_{007} von nur wenigen μm , z. B. höchstens 5 μm , insbesondere höchstens 3 μm aufweisen.

Eine Dicke d_{003} ; d_{003}' der Aktivmaterialschicht 003; 003' des Produktes 001; 002, d. h. der Elektrodeneinheit 001 bzw. des Elektrodenstranges 002, beträgt beispielsweise höchstens 240 μm , insbesondere höchstens 150 μm , bevorzugt maximal 100 μm und/oder ist beispielsweise mindestens 20 μm , insbesondere mindestens 30 μm , bevorzugt bei mindestens 40 μm .

Eine Gesamtstärke des z. B. beidseitig beschichteten Produktes 001; 002 beläuft sich – ggf. nach Durchlaufen eines sich an das Auftragen bzw. Beschichten des Trägersubstrates 006 mit dem des Trockenfilm 003, 003' inline oder in ein einer weiteren Maschine anschließenden Kalandrierprozesses - z. B. auf bis zu 500 μm , insbesondere bis 320 μm , bevorzugt bis 220 μm und/oder auf mindestens 50 μm , insbesondere mindestens 70 μm , bevorzugt mindestens 90 μm . Hierbei ist eine Dichte des aufgebracht Materials 004, 004 z. B. größer als 3000 kg/m^3 , vorzugsweise mindestens 3500 kg/m^3 . Ein die Maschine zur reinen Beschichtung, d. h. ohne ein nachträgliches Kalandrieren, verlassendes, hier z. B. auch als Vorprodukt bezeichnetes Zwischenprodukt 002 kann ggf. eine geringere Dichte aufweisen, jedoch z. B. von mindestens 2000 kg/m^3 , bevorzugt von mindestens 2500 kg/m^2 , insbesondere von mindestens 2900 kg/m^3 . Bei lediglich einseitiger Beschichtung beläuft sich die Gesamtstärke des fertigen, ggf. durch wenigstens einen Kalandrierprozess weiter verdichteten, Produktes 001; 002 z. B. auf bis zu 255 μm , insbesondere bis 165 μm , bevorzugt bis 65 μm und/oder auf mindestens 30 μm , insbesondere mindestens 40 μm , bevorzugt mindestens 50 μm .

Stehen beim Beschichtungsprozess bzw. gleichzeitig mit dem Auftragen des Trockenfilms 003, 003' ausreichend große Kräfte zur Verfügung bzw. sind solche Kräfte im Laminierspalt aufbringbar, so können o. g. Werte für die Gesamtstärke und/oder die Dichte des Endproduktes 001 oder des z. B. nur noch quer zu schneidenden Zwischenproduktes 002 auch ohne ein nachträgliches, dem Beschichtungsprozess nachgeordnetes Kalandrieren dargestellt werden.

Um einen effektiven Herstellungsprozess zu gewährleisten, wird bevorzugt bahnförmiges Trägermaterial 006 zu einem o. g. End- oder Zwischenprodukt verarbeitet, welches z. B. eine Breite b_{006} von mindestens 300 mm, vorteilhaft mindestens 500 mm, insbesondere mindestens 550 mm, oder gar 600 mm und mehr, in einer vorteilhaften Ausführung gar bis zu 1.200 mm aufweist. Dabei wird das Trägermaterial 006 beispielsweise nicht auf der

gesamten Breite mit dem Trockenfilm 003; 003' beschichtet, sondern nur bis auf einen freibleibenden Randbereich, in welchem die Oberfläche des metallisch leitenden Trägermaterials 006 frei und – z. B. für Verbindungszwecke mit Leitungen - zugänglich bleibt. Eine solche Breite b003 der Beschichtung beläuft sich z. B. auf mindestens 200 mm, vorteilhaft auf mindestens 230 mm, oder gar auf 300 mm und mehr.

Zur o. g. Herstellung eines Trockenfilms 003 sind eine erste Walze 102, insbesondere eine Dosierwalze 102, und eine zweite Walze 103, insbesondere eine Laminierwalze 103 des ersten Auftragwerks 101 derart vorgesehen, dass sie im Nipp zwischen ihren Mantelflächen einen ersten Spalt 104, insbesondere ersten Filmbildungsspalt 104, ausbilden, durch welchen zur Ausformung des Trockenfilms 003 die z. B. durch eine Vorrichtung zur Zufuhr pulverförmigen Materials 700, kurz Pulverzufuhrvorrichtung 700, in den Nipp geförderte Pulvermischung 004 hindurch förderbar ist (siehe z. B. Fig. 2). Eine lichte Weite des ersten Spaltes 104 an dessen engster Stelle bestimmt die - ggf. gegenüber der Dicke im späteren Produkt 001; 002 noch größere - Dicke des Trockenfilms 003 noch vor dessen Passage einer Auftragstelle, an welcher er – insbesondere unter Druck - auf dem Trägersubstrat 006 aufgebracht wird.

Die Auftragstelle wird hier bevorzugt direkt durch einen Nipp der zweiten, in diesem Fall als Laminierwalze 103 wirksamen Walze 103 mit einer als Gegendruckwalze 106; 103' wirksamen Walze 106; 103 gebildet oder durch eine mit der zweiten Walze unmittelbar oder über eine oder mehrere weitere Walzen mittelbar zusammenwirkende und als Laminierwalze wirksame Walze mit einer als Gegendruckwalze 106; 103' wirksamen Walze 106; 103 (hier nicht dargestellt). Die als Laminierwalze 003 wirksame zweite oder weitere Walze und die als Gegendruckwalze 106; 103 wirksame Walze 106; 103 bilden im Nipp zwischen ihren Mantelflächen einen zweiten Spalt 107, insbesondere einen Auftragspalt 107, im Folgenden z. B. auch als Laminierspalt 107 bezeichnet, aus, durch welchen das Trägersubstrat 006 führbar und, insbesondere auf von der Gegendruckwalze 106; 103 abgewandten Seite her, mit dem über den ersten Filmbildungsspalt 104

gebildeten, z. B. mindestens 40 µm dicken, z. B. zwischen 50 µm bis 200 µm, insbesondere 60 bis 120 µm dicken Trockenfilm 003 beaufschlagbar ist.

Die Auftragstufe 100; 100* umfasst in bevorzugter Ausführung ein zweites Auftragwerk 101' (siehe z. B. Fig. 3 bis Fig. 13), durch welches ebenfalls eine, insbesondere lösungsmittelfreie und/oder trockene, z. B. durch eine zweite Vorrichtung zur Zufuhr pulverförmigen Materials 700', kurz Pulverzufuhrvorrichtung 700', in den Nipp geförderte Pulvermischung 004' zunächst, insbesondere durch Verpressen und/oder unter Anwendung einer Presskraft, zu einem zweiten Trockenfilm 003'; 003 verarbeitbar und nachfolgend dieser zweite Trockenfilm 003'; 003 auf die andere, zweite Seite des Trägersubstrates 006, insbesondere durch Anpressen und/oder unter Anwendung einer Anpresskraft, aufbringbar ist. Dabei kann es sich grundsätzlich um eine selbe oder eine von der ersten Pulvermischung 004' verschiedene Pulvermischung 004' handeln.

Auch im zweiten Auftragwerk 101' sind bevorzugter Weise eine erste Walze 102', insbesondere Dosierwalze 102', und eine zweite Walze 103', insbesondere Laminierwalze 103' derart vorgesehen, dass sie im Nipp zwischen ihren Mantelflächen einen ersten Spalt 104', insbesondere zweiten Filmbildungsspalt 104' ausbilden, durch welchen zur Ausformung des zweiten Trockenfilms 003' die Pulvermischung 004' förderbar ist.

Auch hier kann die zweite Walze 003' des zweiten Auftragwerks 101' direkt oder eine mit der zweiten Walze 103' unmittelbar oder über eine oder mehrere weitere Walzen mittelbar zusammenwirkende und als Laminierwalze wirksame Walze (hier nicht dargestellt) im Nipp zwischen ihren Mantelflächen einen Spalt 107'; Spalt 107 mit einer als Gegendruckwalze 106'; 103 wirksamen, Walze 106'; 103 bilden, durch welchen das Trägersubstrat 006 führbar und, insbesondere auf von der zweiten Gegendruckwalze 106'; 103 abgewandten zweiten Seite, mit dem über den zweiten Filmbildungsspalt 104'; 104 gebildeten zweiten Trockenfilm 003' beaufschlagbar ist.

In einer ersten Gruppe von Ausführungsbeispielen für die Beschichtungsvorrichtung 100 (siehe z. B. Fig. 3 bis Fig. 7) ist ein zweiter Spalt 107' durch einen vom ersten Auftrag-, bzw. Laminierspalt 107' verschiedenen zweiten Auftragspalt 107', z. B. Laminierspalt 107', mit einer zweiten, insbesondere einer als Gegendruckwalze 106 wirksamen und von der ersten Gegendruckwalze 106 und/oder von der Laminierwalze 103 des ersten Auftragwerks 101 verschiedenen zweiten Gegendruckwalze 106' wirksamen, Walze 106' gebildet, durch welchen das Trägersubstrat 006 führbar und, insbesondere auf von der zweiten Gegendruckwalze 106' abgewandten zweiten Seite, mit dem über den zweiten Filmbildungsspalt 104' gebildeten zweiten Trockenfilm 003' beaufschlagbar ist. In dieser Ausführung sind zwei unabhängige Auftragwerke 101; 101' für die beiden Seiten des Trägersubstrates 106 vorgesehen. Es ist daher möglich, im betreffenden Laminierspalt 107; 107' unabhängig voneinander unterschiedliche Bedingungen für den jeweiligen Auftrag einzustellen. Dabei ist z. B. eine unterschiedliche Press- bzw. Linienkraft und/oder ggf. Temperatur einstellbar.

Für eine solche Ausführung können – z. B. im Hinblick auf eine große Umschlingung - im jeweiligen Auftragwerk 101; 101' die Dosierwalze 102; 102', die Laminierwalze 103; 103' und die mit letzterer den Laminierspalt 107; 107' ausbildende Gegendruckwalze 106; 106' in einer ersten Ausführungsvariante derart zueinander angeordnet sein, dass die die Rotationsachsen R102; R103; R106; R102'; R103' der jeweils benachbarten Walzen 102; 103; 106; 102'; 103'; 106' verbindenden Ebenen sich unter einem Winkel α schneiden, der z. B. zwischen 40° und 130°, insbesondere zwischen 70° und 110°, bevorzugt zwischen 80° und 100°, liegt. Eine große Umschlingung kann einen besseren Wärmeübergang von einer ggf. temperierbaren Gegendruckwalze 106; 106' und/oder ein verbessertes –z. B. flatterfreies – Auf- und Ablaufen bedingen (siehe z. B. Fig. 3 bis Fig. 5).

So kann die jeweilige Gegendruckwalze 106; 106' z. B. derart unterhalb der Laminierwalze 103; 103' angeordnet sein, dass die die Rotationsachsen R103; R106; R103' der beiden Walzen 103; 103'; 106; 106' verbindende Ebene höchstens um $\pm 30^\circ$,

insbesondere höchstens $\pm 15^\circ$ von der Vertikalen abweicht. Dabei wirken die Presskraft im Laminierspalt und die Gravitation überwiegend in einer selben Richtung.

In einer zweiten – z. B. im Hinblick auf die wirksamen Kräfte und Belastungsrichtungen vorteilhaften - Ausführungsvariante sind im jeweiligen Auftragwerk 101; 101' die Dosierwalze 102; 102', die Laminierwalze 103; 103' und die mit letzterer den Laminierspalt 107; 107' ausbildende Gegendruckwalze 106; 106' z. B. derart zueinander angeordnet, dass die die Rotationsachsen R102; R103; R106; R102'; R103' der jeweils paarweise benachbarten Walzen 102; 103; 106; 102'; 103'; 106' verbindenden Ebenen sich höchstens unter einem spitzen Winkel α schneiden, der maximal bei 20° grad liegt, insbesondere bei 0° , sodass die Rotationsachsen R102; R103; R106; R102'; R103' der drei Walzen 102; 103; 106; 102'; 103'; 106' desselben Auftragwerks 101; 101' in einer selben Ebene liegen. Damit ist die Anordnung sehr steif, da die Kräfte und Gegenkräfte zumindest überwiegend einander entgegengerichtet sind. Bei einer solchen Anordnung der drei Walzen 102; 103; 106; 102'; 103'; 106, z. B. auch als „ebene Anordnung“ bezeichnet, sind die drei Walzen derart in einer Reihe hintereinander angeordnet, dass deren Rotationsachsen R102; R103; R106; R102'; R103' mindestens eine selbe, senkrecht zu den jeweiligen Rotationsachsen R102; R103; R106; R102'; R103' verlaufende Gerade schneiden. Dabei können sie ggf. wie weiter unten dargelegt geringfügig geneigt oder neigbar zueinander sein.

Dabei liegen die beiden Auftragwerke 101; 101' mit ihren Laminierwalzen 103; 103' auf unterschiedlichen Seiten des Substratpfades und können derart übereinander angeordnet sein, sodass die beiden Laminierspalte 107; 107' in einer Ausführungsform vertikal direkt übereinander liegen (siehe z. B. Fig. 6) oder in anderer Ausführungsform horizontal, insbesondere um mindestens einen halben und höchstens eineinhalb Laminierwalzendurchmesser, zueinander versetzt sind (siehe z. B. Fig. 7). Anhand Fig. 7 ist z. B. auch eine auf andere Ausführungen zu übertragende Substratführung exemplarisch durch strichlierte Line angedeutet, durch welche sich ein größerer

Umschlingungswinkel und damit ein besserer Wärmeübergang und/oder ein stabileres Auflaufen realisieren lässt. Hierzu ist bzw. wird der Substratpfad durch ein zusätzliches Substratleitelement 121 derart ausgelenkt, so dass die Transportrichtung T_S beim Auflaufen auf die nachfolgende Walze 106; 106' um mindestens 45° geneigt zur Transportrichtung T_S des auslaufenden Substrates 006 verläuft.

Zusätzlich zu der Dosierwalze 102; 102', der zweiten Walze 103; 103' oder einer mit der zweiten Walze unmittelbar oder über eine oder mehrere weitere Walzen mittelbar zusammenwirkende und als Laminierwalze wirksame Walze kann in vorteilhafter Weiterbildung eine weitere Walze 118; 118' (siehe z. B. exemplarisch für sämtliche Ausführungen der ersten Gruppe in Fig. 5) vorgesehen sein, welche in einem betriebsmäßig, d. h. während des Produktionsbetriebes den Trockenfilm 003; 003' führenden Umfangsabschnitt zwischen Dosierspalt 104; 104' und Laminierspalt 107; 107' der Laminierwalze 103; 103' in Art einer Kalandervalze 118; 118' an einen auf der Laminierwalze 103; 103' zuführenden oder geführten Trockenfilm 003; 003' anstellbar ist.

Für die o. g. Ausführungen, Ausführungsvarianten und – formen kann in einer ersten Konfiguration für die Walzenlagerung die Laminierwalze 103; 103' des jeweiligen Auftragswerkes 101; 101' mit ihrer Rotationsachse R_{103} ; R_{103}' betriebsmäßig ortsfest, wenn auch ggf. in ihrer Lage justierbar, und die Dosierwalze 102; 102' sowie die Gegendruckwalze 106; 106' über jeweilige Stellantriebe 109; 109'; 111; 111' jeweils in einer Richtung mit zumindest einer Bewegungskomponente zur zugeordneten Laminierwalze 103; 103' hin und/oder von dieser weg stellbar gelagert sein. Hier und im Folgenden ist unter dem Begriff eines Stellantriebs 109; 109'; 111; 111' die Gesamtheit der das mittel- oder unmittelbare Stellen einer Walze 102; 102'; 103; 103'; 106; 106' bewerkstellenden und/oder ermöglichenden Mittel zu verstehen, welche im Folgenden auch als Stellmittel 109; 109'; 111; 111' bezeichnet sind und zumindest einen die Walze 102; 102'; 103; 103'; 106; 106' entlang einer Stellbewegung führenden Stellmechanismus 112; 112'; 113; 113' sowie ein oder mehrere das Stellen bewirkende Antriebsmittel 132;

132'; 133; 133' umfasst.

Für das Stellen der jeweiligen Dosierwalze 102; 102' an die zweite Walze 103; 103' ist in einer ersten Ausgestaltung ein positionsbasierter Stellantrieb 109; 109' bzw. Stellmittel 109; 109' für ein positionsbasiertes Stellen vorgesehen, d. h. ein Stellantrieb 109; 109' bzw. Stellmittel 109; 109', über welchen bzw. welche eine definierte Position für das zu stellende Bauteil anfahrbar ist. Ein positionsbasierter Stellantrieb 109; 109' bzw. positionsbasierte Stellmittel 109; 109' ist bzw. sind z. B. bezüglich einer vorgegebenen und/oder definierten Position positionierbar oder positionsgesteuert oder gar positionsgeregelt betreibbar bzw. stellbar

Ein solcher positionsbasierter Stellantrieb 109; 109' kann z. B. dadurch realisiert sein, dass ein Antriebsmittel 132; 133, z. B. Antriebsmotor, selbst eine definierte und vorgebbare Lage einnehmen kann, wie es beispielsweise für einen lageregelbaren Servoantrieb bzw. -motor möglich ist (siehe z. B. eine unten dargelegte Ausführung des Antriebsmittel 132 als bezüglich der Kolbenlage steuer- und/oder regelbares hydraulisch betätigtes Zylinder-Kolbensystem 132), oder dadurch, dass ein Stellweg zumindest zur relevanten Seite hin durch z. B. über Stell- und/oder Antriebsmittel 146 stellbare Anschlagmittel 119, z. B. einen stellbaren Anschlag 119, begrenzt ist, welcher die Endposition definiert und gegen welchen das bzgl. der Position zu stellende Bauteil mittels eines z. B. kraftbasierten oder nichtpositionstreuem Antriebsmittels gestellt wird oder stellbar ist (siehe z. B. Ausführungen zu Fig. 19 oder Fig. 22). Dabei ist die Walze 102; 102' beispielsweise in oder an einem Stellmechanismus 112; 112'; 113; 113' gelagert, welcher durch eine den Stellweg z. B. positionsgenau umsetzende Lagermechanik 112; 112'; 113; 113' gebildet ist. Eine solche ist – insbesondere für kleine Stellwege bei großen Kräften - z. B. vorteilhaft durch ein einen Exzenter umfassendes Lager 113; 113', z. B. ein Dreiringlager 113; 113' gegeben. Im Hinblick z. B. auf eine zur Stellrichtung parallele und daher bzgl. des Stellweges direktere Stellung kann jedoch stattdessen auch ein in Stellrichtung verlaufendes Linearlager 112; 112' von Vorteil sein.

Für das Stellen der jeweiligen Gegendruckwalze 103'; 106; 106' ist in dieser ersten, vorteilhaften Ausgestaltung ein kraftbasierter Stellantrieb 111; 111 bzw. sind Stellmittel 111; 111' für ein kraftbasiertes Stellen, vorgesehen, d. h. ein Stellantrieb 111; 111' bzw. Stellmittel 111, über welchen bzw. welche ein Anstellen mit einer definierten Kraft an das Widerlager realisierbar ist. Ein kraftbasierter Stellantrieb 111; 111' bzw. kraftbasierte Stellmittel 111; 111' ist bzw. sind z. B. bezüglich einer vorgegebenen und/oder definierten Kraft stellbar oder kraftgesteuert oder gar kraftgeregelt betreibbar bzw. stellbar.

Ein solcher – insbesondere zumindest einseitig vorgesehener- kraftbasierter Stellantrieb 111; 111' kann z. B. dadurch realisiert sein, dass ein Antriebsmittel 132, z. B. ein Antriebsmotor 132, selbst eine definierte und vorgebbare Kraft aufbringen kann, wie es beispielsweise für einen momentregelbaren oder -steuerbaren, insbesondere drehmomentregelbaren oder -steuerbaren Servoantrieb bzw. -motor möglich ist, oder dadurch, dass die zu stellende Walze mit einer Stellkraft zur relevanten Seite hin durch ein mittels eines Druckmittels betätigbaren Antriebsmittels, z. B. durch ein pneumatisch oder hydraulisch betätigtes Zylinder-Kolben-System 132; 133 gegen die andere Walze 103; 103' anstellbar ist, wobei der Druck des Antriebsmittels 132; 133 bevorzugter Weise einstellbar ist. Die Gegendruckwalze 106; 106' ist hierbei beispielsweise in oder an einem Stellmechanismus 112; 112'; 113; 113' gelagert, welcher durch eine die Stellkraft kraftbasiert, d. h. ohne zusätzliche mechanische Begrenzung des Stellweges, umsetzende Lagermechanik 112; 112' gebildet ist. Als solche kann z. B. – zumindest ein-, jedoch bevorzugt beidseitig - durch eine als Linearlager 112; 112' ausgebildete Lagermechanik 112; 112' vorteilhaft gebildet sein.

In einer zweiten Ausgestaltung kann jedoch in umgekehrter Weise die Dosierwalze 102; 102' kraftbasiert und die Gegendruckwalze 106; 106 positionsbasiert stellbar sein. Hierfür ist das o. g. in jeweiliger Entsprechung zu übertragen und anzuwenden.

In einer dritten Ausgestaltung können jedoch beide Walzen 102; 102'; 106; 106 kraftbasiert und in einer vierten Ausgestaltung beide Walzen 102; 102'; 106; 106 positionsbasiert stellbar sein. Hierfür ist das o. g. in jeweiliger Entsprechung zu übertragen und anzuwenden.

In einer besonders vorteilhaften fünften Ausgestaltung ist für das Stellen zumindest der Dosierwalze 102; 102' und/oder zumindest für das Stellen der Gegendruckwalze 106; 106' ein kombinierter Stellmechanismus 112; 113; 112'; 113' und/oder ein kombinierter Stellantrieb 109; 109'; 111; 111' bzw. kombinierte Stellmittel 109; 109'; 111; 111' vorgesehen, welcher bzw. welche wahlweise ein positionsbasiertes Stellen der betreffenden Walze 102; 102'; 106; 106' oder ein kraftbasiertes Stellen erlaubt.

Ein solcher kombinierter Stellantrieb 109; 109'; 111; 111' ist beispielsweise durch einen Stellantrieb 109, 111; 109', 111' bzw. Stellmittel 109, 111; 109', 111' mit einem Stellmechanismus 112; 112'; 113; 113' gebildet, in dessen Stellweg zur Positionsbegrenzung wahlweise ein z. B. über Antriebs- und/oder Stellmittel positionierbarer Anschlag 119 einbringbar ist. Alternativ ist auch ein Stellantrieb 109, 111; 109', 111' von Vorteil sein, der als Antriebsmittel 132, 133; 132', 133' einen wahlweise lagegeregelt oder -gesteuert oder momentengeregelt oder -gesteuert betreibbaren Motor 132; 132'; 133; 133', insbesondere Servomotor, umfasst.

In einer zweiten Konfiguration für die Walzenlagerung kann die Gegendruckwalze 106; 106' des jeweiligen Auftragswerkes 101; 101' mit ihrer Rotationsachse R106; R106' betriebsmäßig ortsfest, wenn auch ggf. justierbar, und die Laminierwalzen 103; 103' mit jeweils zugeordneter Dosierwalze 102; 102' über jeweilige gemeinsame Lagermechaniken 112; 112' und/oder Stellantriebe 111; 111' paarweise in einer Richtung mit zumindest einer Bewegungskomponente zur zugeordneten Gegendruckwalze 106; 106' hin und/oder weg, und zusätzlich hierzu die jeweiligen Dosierwalzen 102; 102' über Lagermechaniken 112; 112'; 113; 113' und/oder Stellantriebe 109; 109'; 111; 111' in einer Richtung mit

zumindest einer Bewegungskomponente zur jeweils zugeordneten Laminierwalze 103; 103' hin und/oder von dieser weg stellbar gelagert sein.

In einer ersten, vorteilhaften Ausgestaltung kann für das Stellen der jeweiligen Dosierwalze 102; 102' hierzu ein in obigem Sinne positionsbasierter Stellantrieb 109; 109', z. B. ein- oder beidseitig eine durch ein Dreiringlager 113; 113' oder durch ein Linearlager 112; 112'; 113; 113' gebildete Lagermechanik 112; 112'; 113; 113' vorgesehen sein. Für das paarweise Stellen der Laminierwalzen 103; 103' mit jeweils zugeordneter Dosierwalze 102; 102' kann ein kraftbasierter Stellantrieb 111; 111 in obigem Sinne vorgesehen sein.

In einer zweiten Ausgestaltung kann jedoch in umgekehrter Weise die Dosierwalze 102; 102' kraftbasiert und das Walzenpaar 103, 102; 103', 102 positionsbasiert stellbar sein. Hierfür ist das o. g. in jeweiliger Entsprechung zu übertragen und anzuwenden.

In einer dritten Ausgestaltung können jedoch die Dosierwalze 102; 102' und das Walzenpaar 103, 102; 103', 102 kraftbasiert und in einer vierten Ausgestaltung die Dosierwalze 102; 102' und das Walzenpaar 103, 102; 103', 102 positionsbasiert stellbar sein. Hierfür ist das o. g. in jeweiliger Entsprechung zu übertragen und anzuwenden.

In einer besonders vorteilhaften fünften Ausgestaltung ist für das Stellen zumindest der Dosierwalze 102; 102' und/oder zumindest für das Stellen des Walzenpaars 103, 102; 103', 102 in obigem Sinne und/oder in obiger Ausführung ein kombinierter Stellmechanismus 112; 113; 112, 113 vorgesehen, welcher wahlweise ein positionsbasiertes oder kraftbasiertes Stellen des Paares hin zur Gegendruckwalze 106; 106'; 103'; 103 erlaubt.

In einer zweiten Gruppe von Ausführungsbeispielen für die Beschichtungsvorrichtung 100* (siehe z. B. dargestellt in Fig. 8 bis Fig. 12, Fig. 15 bis Fig. 19, Fig. 25, Fig. 26 und

Fig. 28) bilden die zweite Walze 003' des zweiten Auftragwerks 101' oder eine mit der zweiten Walze 103' unmittelbar oder über eine oder mehrere weitere Walzen mittelbar zusammenwirkende Walze des zweiten Auftragwerks 101' mit der als Laminierwalze 103 wirksamen zweiten oder weiteren Walze 103 des ersten Auftragwerks 101 in einem Nipp zwischen ihren Mantelflächen einen als zweiseitigen Laminierspalt 107 wirksamen gemeinsamen Spalt 107 aus, wobei die beiden den Spalt 107 zwischen sich ausbildenden Laminierwalzen 103; 103' gegenseitig als Gegendruckwalzen 103'; 103 wirksam sind. Zwischen letzteren ist das Trägersubstrat 006 hindurch führbar und, insbesondere beidseitig, mit dem jeweils über den ersten und den zweiten Filmbildungsspalt 104; 104' gebildeten Trockenfilmen 003', 003' beaufschlagbar. Eine solche Anordnung zweier für den gleichzeitig beidseitigen Auftrag zusammenwirkender Auftragwerke 101; 101' ist im Folgenden auch als Doppelauftragwerk 101; 101' bezeichnet.

Dabei schneiden sich die durch die im jeweiligen Auftragwerk 101; 101' durch die Rotationsachsen R102; R103; R102'; R103' der Dosierwalze 102; 102' und der Laminierwalze 103; 103' gebildeten Ebenen z. B. höchstens unter einem spitzen Winkel α , der z. B. maximal bei 20° grad liegt, vorteilhaft bei maximal 5°, insbesondere bei 0°, sodass im letztgenannten Fall die Rotationsachsen R102; R103; R106; R102'; R103' der Walzen 102; 103; 106; 102'; 103'; 106' der beiden in einem zweiseitigen Laminierspalt 107 zusammenwirkenden Auftragwerke 101; 101' in einer selben Ebene liegen oder parallel, aber vertikal versetzt zueinander verlaufen.

In einer ersten Ausführungsvariante verlaufen die beiden Ebenen in einer gemeinsame horizontalen Ebene oder horizontal, jedoch vertikal versetzt zueinander (siehe z. B. Fig. 8).

In einer zweiten, z. B. hinsichtlich einer kleinen Umschlingung vorteilhaften Ausführungsvariante, verlaufen die beiden Ebenen in einer gemeinsamen, gegen die Horizontale geneigten Ebene oder in zwei gegen die Horizontale geneigten, jedoch

vertikal zueinander versetzten Ebenen. Dabei ist die gemeinsame Ebene bzw. sind die beiden versetzten Ebenen z. B. gegen die Horizontale um einen spitzen Winkel β von 2° bis 15° , insbesondere 3° bis 10° , geneigt (siehe z. B. Fig. 9). Bei einer solchen Anordnung sämtlicher, insbesondere aller vier Walzen 102; 103; 106; 102'; 103' eines Doppelauftragwerks 101; 101' in einer Ebene, z. B. auch als „ebene Anordnung“ bezeichnet, sind die Walzen 102; 103; 106; 102'; 103' derart in einer Reihe hintereinander angeordnet, dass deren Rotationsachsen R102; R103; R106; R102' mindestens eine selbe, senkrecht zu den jeweiligen Rotationsachsen R102; R103; R106; R102' verlaufende Gerade schneiden. Dabei können sie ggf. wie weiter unten dargelegt geringfügig geneigt oder neigbar zueinander sein.

Zusätzlich zu der jeweiligen Dosierwalze 102; 102' und der zweiten Walze 103; 103' kann in vorteilhafter Weiterbildung auch hier eine weitere Walze 118; 118' in o. g. Art einer Kalandrierwalze 118; 118' vorgesehen sein (siehe z. B. exemplarisch für sämtliche Ausführungen der zweiten Gruppe strichliert in Fig. 8 und Fig. 9).

Für die o. g. Ausführungsvarianten und – formen kann in einer ersten Konfiguration für die Walzenlagerung eine erste der beiden Laminierwalzen 103 oder als Laminierwalze wirksame weitere Walze eines ersten der beiden Auftragswerke 101 mit ihrer Rotationsachse R103 betriebsmäßig ortsfest, wenn auch ggf. justierbar, gelagert sein, während die zweite der Laminierwalzen 103' oder eine als zweite Laminierwalze wirksame weitere Walze mit der zugeordneten Dosierwalze 102; 102' über eine gemeinsame Lagermechanik 112; 112' und/oder einen gemeinsamen Stellantrieb 109; 109'; 111; 111' paarweise in einer Richtung mit zumindest einer Bewegungskomponente zur zugeordneten Gegendruckwalze 106; 106' hin und/oder von dieser weg, und zusätzlich hierzu die jeweiligen Dosierwalzen 102; 102' über Lagermechaniken 112; 112'; 113; 113' und/oder Stellantriebe 109; 109'; 111; 111' in einer Richtung mit zumindest einer Bewegungskomponente zur jeweils zugeordneten Laminierwalze 103; 103' oder weiteren Walze hin und/oder von dieser weg stellbar gelagert sind. Für den Fall einer oder

mehrere weiterer Walzen zwischen der Dosierwalze 102; 102' und der als Laminierwalze wirksamen Walze sind z. B. auch diese über die gemeinsame Lagermechanik 112; 112' und/oder den gemeinsamen Stellantrieb 109; 109'; 111; 111' gemeinsam in einer Richtung mit zumindest einer Bewegungskomponente zur zugeordneten Gegendruckwalze 106; 106' hin und/oder von dieser weg stellbar.

Für das Stellen der jeweiligen Dosierwalze 102; 102' ist in einer ersten, vorteilhaften Ausgestaltung ein positionsbasierter Stellantrieb 109; 109' in obigem Sinne und/oder in einer o. g. Ausführung vorgesehen. Für das paarweise Stellen der zweiten Laminierwalze 103' mit zugeordneter Dosierwalze 102' kann ein kraftbasierter Stellantrieb 111; 111' für ein kraftbasiertes Stellen in obigem Sinne und/oder in einer o. g. Ausführung vorgesehen sein.

In einer zweiten Ausgestaltung kann jedoch in umgekehrter Weise die Dosierwalze 102; 102' kraftbasiert und das Walzenpaar 103, 102; 103', 102 positionsbasiert stellbar sein. Auch hierfür ist das o. g. in jeweiliger Entsprechung zu übertragen und anzuwenden.

In einer dritten Ausgestaltung können jedoch beide Walzen 102; 102'; 106; 106 kraftbasiert und in einer vierten Ausgestaltung beide Walzen 102; 102'; 106; 106 positionsbasiert stellbar sein. Hierfür ist das o. g. in jeweiliger Entsprechung zu übertragen und anzuwenden.

In einer vorteilhaften fünften Ausgestaltung ist für das Stellen zumindest der Dosierwalze 102; 102' und/oder zumindest für das Stellen des Walzenpaars 103, 102; 103', 102 in obigem Sinne und/oder in obiger Ausführung ein kombinierter Stellmechanismus 112; 113; 112'; 113' vorgesehen, welcher wahlweise ein positionsbasiertes Stellen des Paares gegen die als Gegendruckwalze 103'; 103 wirksame Laminierwalze 103'; 103 über einen positionsbasierten Stellantrieb 109; 109' und ein kraftbasiertes Stellen über einen kraftbasierten Stellantrieb 111; 111' erlaubt.

In einer z. B. unten in Verbindung mit Fig. 18 und Fig. 19 bzw. Fig. 25 bis Fig. 28 detaillierter beschriebenen vorteilhaften sechsten Ausführung ist für das Stellen des ersten Spaltes 104; 104' bzw. der jeweiligen Dosierwalze 102; 102' ein positionsbasierter Stellantrieb 109; 109' in obigem Sinne und/oder in einer o. g. Ausführung vorgesehen und für das Stellen des zweiten Spaltes 107 bzw. das Stellen der Gegendruckwalze 103' ein kraftbasierter Stellantrieb 111; 111 für ein kraftbasiertes Stellen in obigem Sinne, wobei die beiden Dosierwalzen 102; 102' sowie die zu stellende Gegendruckwalze 103; 103' jeweils für sich, d. h. ohne paarweise Kopplung, stellbar sind. In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung dieser Ausführung ist dabei für das Stellen zumindest der Dosierwalze 102; 102' und/oder für das Stellen des zweiten Spaltes 107 bzw. das Stellen der Gegendruckwalze 103' ein kombinierter Stellmechanismus 112; 113; 112'; 113' in obigem Sinne und/oder in obiger Ausführung vorgesehen.

Für sämtliche Ausführungen der beiden Gruppen von Ausführungsbeispielen mit gemeinsam stellbaren Walzen 103'; 102'; 103; 102 können diese beidseitig in Trägern 122'; 122, insbesondere in Seitenteilen eines Untergestells, gelagert sein, welche ihrerseits über durch Linearlager 112'; 112; 113'; 113 gebildete Lagermechaniken 112'; 112; 113'; 113 in einem die Auftragwerke 101; 101' aufnehmenden Gestell gelagert sind.

Alternativ hierzu können die beiden gemeinsam stellbaren Walzen 102; 103; 102'; 103' beidseitig jedoch in Trägern, insbesondere in Seitenteilen eines Untergestells, gelagert sein, welche ihrerseits um eine zur Rotationsachse der ersten, ortsfest gelagerten Laminierwalze 103; 103' parallele Schwenkachse verschwenkbar gelagert sind (siehe z. B. Fig. 12).

Wie bereits erwähnt, kann in einem jeweiligen Auftragwerk 101; 101' zwischen der zweiten Walze 103; 103' und der Nippstelle zur Gegendruckwalze 106; 103' mindestens eine weitere, als Laminierwalze wirksame und mit der Gegendruckwalze 106; 103' den

Laminierspalt 107; 107' bildende Walze vorgesehen sein.

Für sämtliche Ausführungen der beiden Gruppen von Ausführungsbeispielen ist in einer besonders vorteilhaften Weiterbildung im jeweiligen Auftragwerk 101; 101' eine von z. B. einer Materialabnahme 127; 127' umfasste, zu Reinigungszwecken wahlweise an die Mantelfläche der ersten Walze 102; 102' an- und abstellbare Abnahmeeinrichtung 114; 114', insbesondere Reinigungsrakel 114; 114' vorgesehen. Diese reicht z. B. mindestens über die zur Filmbildung wirksame Breite der Walzenmantelfläche.

Stattdessen oder vorteilhafter Weise zusätzlich hierzu umfasst die Materialabnahme 127; 127' im jeweiligen Auftragwerk 101; 101' achsparallel zur zweiten Walze 103; 103' betrachtet voneinander beabstandet zwei achsparallel stellbare und an die zweite Walze 103; 103' angestellte oder anstellbare Abnahmeeinrichtungen 116; 116', insbesondere Seitenkantenrakel 116; 116', durch welche ein über die zweiten Walze 103; 103' geförderter Trockenfilm 003; 003' im Bereich seiner seitlichen Ränder abnehmbar und z. B. in eine Auffangvorrichtung 117; 117' abgebbar ist. Diese Abnahme dient beispielsweise als sog. Randbeschnitt dem Erhalt einer geraden Kante und/oder einer erwünschten Breite b003; b003' des Trockenfilms 003; 003. Die aufgefangene Menge kann z. B. wieder in die Zufuhr der Pulvermischung 004; 004' zurückgeführt werden. Eine solche Abnahmeeinrichtung 116; 116' kann auch zur Abnahme eines Randstreifens 008; 008' dienen, welcher z. B. bei der Bestimmung einer Dichte der Materialschicht 003; 003' Verwendung finden.

Zu Reinigungszwecken kann in vorteilhafter Weise auch eine an die Mantelfläche der zweiten Walze 103; 103' an- und abstellbare Abnahmeeinrichtung 129; 129', insbesondere Reinigungsrakel 129; 129' vorgesehen sein, welche z. B. mindestens über die zur Filmbildung wirksame Breite der Walzenmantelfläche reicht, und ggf. eine nicht dargestellte Absaugung oder Auffangeinrichtung.

Für die Zufuhr bzw. das Einleiten der Pulvermischung 004; 004' in den ersten Spalt 004; 004 ist eine o. g. Pulverzufuhrvorrichtung 700; 700' zur Zufuhr eines pulverförmigen Materials vorgesehen, wobei im Bereich des Zwickels oberhalb des Spaltes 104; 104', d. h. in dem über dem Spalt 104; 104' zwischen den Mantelflächen der beiden Walzen 102; 103; 102'; 103' ausgebildeten, im Profil insbesondere keil- bzw. dreieckartigen Raum, vorzugsweise ein Einfüll- und/oder Vorlageraum 126 mit einer sich in axialer Richtung der zweiten Walze 103; 103' erstreckenden Breite ausgebildet und/oder vorgesehen ist.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung sind im Auftragwerk 101; 101' oberhalb des ersten Spaltes 104; 104' zwei achsparallel zur ersten Walze 102; 102' voneinander beabstandete und z. B. in achsparalleler Richtung stellbare Begrenzungen 124, insbesondere Seitenschilder 124, vorgesehen, welche jeweils einen Bereich des zwischen den Mantelflächen der erste und die zweite Walze 102; 103; 102'; 103' ausgebildeten oberen Zwickels zu beiden Stirnseiten des Auftragswerks 101; 101' hin abschotten und hierdurch einen dazwischenliegenden, bevorzugt in der Breite variierbaren Einfüll- und/oder Vorlageraum 126 für die Aufnahme der Pulvermischung 004; 004' ausbilden. Je nach gewünschter Breite und/oder Lage des Trockenfilms 003; 003' kann der Einfüll- und/oder Vorlageraum 126 dadurch auf mindestens einer, bevorzugt auf beiden Seiten in der Lage seiner seitlichen Begrenzung 124 variiert werden bzw. variierbar sein. Alternativ zu einem im unteren Bereich direkt durch die Mantelflächen begrenzten Einfüll- und/oder Vorlageraum 126 könnte – zumindest wo nicht widersprüchlich zu anderen Ausgestaltungsmerkmalen des Auftragwerks 101; 101' bzw. der Pulverzuführung 700; 700' - grundsätzlich auch ein Einfüll- und/oder Vorlageraum 126 in Art eines Einfüll- oder Vorlagetrichters, z. B. vergleichbar zu einer unten genannten Einführhilfe direkt im oder über dem Zwickel vorgesehen sein.

Für sämtliche o. g. Ausführungen, Varianten, Konfigurationen, Ausführungsformen oder Ausgestaltungen ist die Lagermechanik 112; 112'; 113; 113' und/oder der Stellantrieb

109; 109'; 111; 111' der ersten Walze 102; 102 bevorzugt derart ausgelegt, dass eine Spaltbreite b_{104} für den ersten Spalt 104; 104' betriebsmäßig auf eine variierbare lichte Weite an der engsten Stelle von mindestens 15 μm , vorteilhaft von mindestens 30 μm , insbesondere von mindestens 50 μm einstellbar ist, und/oder dass die Spaltbreite b_{104} des ersten Spaltes 104; 104' zumindest über o. g. positionsbasierte Antriebsmittel 132; 132' und/oder über zumindest einseitige, eine Anstelllage in Richtung Nippstelle begrenzende und in ihrer Lage stellbare Anschlagmittel 119, d. h. beispielsweise einen oben genannten, insbesondere stellbaren bzw. positionierbaren Anschlag 119, einstellbar ist.

Alternativ oder zusätzlich hierzu sind die Lagermechanik 112; 112'; 113; 113' und/oder der Stellantrieb 109; 109'; 111; 111' vorteilhaft ausgelegt, im ersten Spalt 104; 104' zumindest im Bereich ihrer zur Filmbildung beitragenden Breite eine Linienkraft von z. B. zumindest 500 N/mm, vorteilhaft mindestens 700 N/mm, bevorzugt eine zwischen 500 N/mm und 3000 N/mm liegende Linienkraft, zwischen den den ersten Spalt 104; 104' bildenden Walzen 102; 102'; 103; 103' einzustellen und/oder aufzubringen.

Dabei kann wie oben erwähnt für das Stellen der Dosierwalze 102; 102' an die zweite Walze 103; 103' – z. B. in einer obigen Ausführung und/oder in obigem Sinne - ein kombinierter Stellmechanismus 112; 113; 112'; 113' vorgesehen sein, welcher wahlweise – z. B. in einer Betriebsweise - ein positionsbasiertes Stellen über einen positionsbasierten Stellantrieb 109; 109' und – z. B. in einer zweiten Betriebsweise - ein kraftbasiertes Stellen über einen kraftbasierten Stellantrieb 111; 111' erlaubt.

Für sämtliche o. g. Ausführungen, Varianten, Konfigurationen, Ausführungsformen oder Ausgestaltungen und z. B. unabhängig von o. g. Umsetzung der Beschichtungsvorrichtung 100; 100* mit einzelnen Auftragwerken 101; 101' mit jeweiligen Gegendruckwalzen 106; 106 oder mit kombinierten Auftragwerken 101; 101' mit gegenseitig wirksamen Gegendruckwalzen 103'; 103 ist in einer besonders vorteilhaften

Ausführung der Dosierspalt 104; 104' zwischen erster und zweiter Walze 102; 102'; 103; 103' auf Basis eines in obigem Sinne positionsbasierten, z. B. bezüglich einer vorgegebenen Position positionierbaren oder positionsgesteuerten oder positionsgeregelten Stellantriebs 109; 109' stellbar, z. B. bzgl. der Spaltbreite b104 positionierbar, über z. B. eine Steuerkette S_b; S_d; S''_d; S_F steuerbar oder über z. B. einen Regelkreis R_b; R_d; R''_d; R_F regelbar, also beispielsweise auf eine konstante und/oder definierte Spaltbreite b104; b104' einstellbar, z. B. positionierbar, steuerbar bzw. regelbar, ist, wobei das positionsbasierte Stellen auf eine definierte und konstant zu haltende relative Lage bzw. Spaltbreite 104 der beiden Walzen 102; 103; 102'; 103' in ihrer Arbeitslage gerichtet ist, und/oder der Laminierspalt 107; 107' zwischen der zweiten Walze 103; 103' und der Gegendruckwalze 106; 106'; 103'; 103 in obigem Sinne auf Basis eines kraftbasierten, z. B. kraftgesteuerten oder kraftgeregelten, Stellantriebs 111; 111' stellbar, z. B. bzgl. der Stellkraft über beispielsweise ein Druckregelventil oder z. B. eine beispielsweise ein solches Druckregelventil umfassende Steuerstrecke steuerbar oder z. B. über beispielsweise eine ein solches Druckregelventil umfassende Steuerstrecke regelbar, ist, also beispielsweise auf eine konstante und/oder definierte Anstell- bzw. Linienkraft einstellbar, z. B. steuerbar oder regelbar, ist, wobei das kraftbasierte Stellen insbesondere auf eine definierte und/oder konstant zu haltende Anstell- bzw. Linienkraft zwischen den beiden am zweiten Spalt 107; 107' beteiligten Walzen 106; 106'; 103'; 103 in ihrer Arbeitslage gerichtet ist. Lediglich klarstellend sei angemerkt, dass die zwischen den beiden am zweiten Spalt 107; 107' beteiligten Walzen 106; 106'; 103'; 103 wirksame Linien- bzw. Anstellkraft dabei insbesondere nicht unmittelbar, sondern über das durch den Spalt hindurch geführte Material, im Fall des Filmbildungsspalt 104; 104' z. B. über das pulverförmige Material 004; 004' und im Fall des Laminierspalt 107; 107' über den ein- oder beidseitig den Trockenfilm 007 aufweisenden Produktstrang 002, wirkt.

Ohne Beschränkung der o. g. speziellen Ausführungsbeispiele kann dabei grundsätzlich eine beliebige der beiden am betreffenden Spalt 104; 104'; 107; 107' beteiligten Walzen

102; 102'; 103; 103'; 106; 106' durch den entsprechenden Stellantrieb 109; 109'; 111; 111' stellbar und/oder an im obigen Sinne entsprechenden Stellmechanismen 112; 112'; 113; 113' gelagert sein. Dies gilt auch für Ausführungen, wobei eine der am betreffenden Spalt 104; 104'; 107; 107' beteiligten Walzen 102; 102'; 103; 103'; 106; 106' zusammen mit einer anderen, an diesem Spalt 104; 104'; 107; 107' nicht beteiligten Walze 102; 102'; 103; 103'; 106; 106' gemeinsam derart stellbar gelagert ist.

Ebenfalls z. B. unabhängig von o. g. Umsetzung der Beschichtungsvorrichtung 100; 100* mit einzelnen Auftragwerken 101; 101' mit jeweiligen Gegendruckwalzen 106; 106 oder mit kombinierten Auftragwerken 101; 101' mit gegenseitig wirksamen Gegendruckwalzen 103'; 103 ist in einer hinsichtlich der optimalen Einstellbarkeit besonders vorteilhaften Ausführung der Dosierspalt 104; 104' zwischen erster und zweiter Walze 102; 102'; 103; 103' desselben Auftragwerks 101; 101' und/oder der Laminierspalt 107; 107' zwischen der zweiten Walze 103; 103' und der zusammenwirkenden Gegendruckwalze 106; 106; 103'; 103 – beispielsweise nicht nur lediglich positions- oder kraftbasiert, sondern - auf Basis eines kombinierten Stellantriebs 109; 109'; 111; 111' wahlweise – insbesondere in obigem Sinne – positionsbasiert stellbar, z. B. bzgl. der Spaltbreite b_{104} positionierbar, über z. B. eine Steuerkette S_b ; S_d ; S''_d ; S_F steuerbar oder über z. B. einen Regelkreis R_b ; R_d ; R''_d ; R_F regelbar, d. h. in z. B. einer Betriebsweise auf eine konstante und/oder definierte relative Lage der beiden Walzen und/oder eine konstante und/oder definierte Spaltbreite b_{104} stellbar, z. B. positionierbar oder steuerbar oder regelbar, oder in z. B. einer anderen Betriebsweise kraftbasiert stellbar, z. B. bzgl. der Stellkraft über beispielsweise ein Druckregelventil oder z. B. eine beispielsweise ein solches Druckregelventil umfassende Steuerstrecke steuerbar oder z. B. über beispielsweise eine ein solches Druckregelventil umfassende Steuerstrecke regelbar, ausgeführt, d. h. in z. B. einer anderen Betriebsweise auf eine definierte und/oder konstante Anstell- bzw. Linienkraft hin einstellbar, z. B. steuerbar oder regelbar, Insbesondere ist eine der am betreffenden Spalt 104; 104'; 107; 107' beteiligten Walzen 102; 102'; 103; 103'; 106; 106' in einem kombinierten Stellmechanismus 112; 113; 112; 113 wahlweise positionsbasiert oder kraftbasiert stellbar

gelagert und/oder der betreffende Spalt 104; 104'; 107; 107' wahlweise auf eine konstante und/oder definierte Spaltbreite oder auf eine konstante und/oder definierte Anstell- bzw. Linienkraft hin in obigem Sinne einstellbar, insbesondere in obigem Sinne steuerbar oder regelbar. Auch hier kann ohne Beschränkung der o. g. speziellen Ausführungsbeispiele dabei grundsätzlich eine beliebige der beiden am betreffenden Spalt 104; 104'; 107; 107' beteiligten Walzen 102; 102'; 103; 103'; 106; 106' durch den entsprechenden kombinierten Stellantrieb 109; 109'; 111; 111' derart stellbar und/oder an im obigen Sinne entsprechenden kombinierten Stellmechanismen 112; 112'; 113; 113' entsprechend gelagert sein. Dies gilt auch für Ausführungen, wobei eine der am betreffenden Spalt 104; 104'; 107; 107' beteiligten Walzen 102; 102'; 103; 103'; 106; 106' zusammen mit einer anderen, am an diesem Spalt 104; 104'; 107; 107' nicht beteiligten Walze 102; 102'; 103; 103'; 106; 106' gemeinsam derart stellbar gelagert ist.

Der kombinierte Stellantrieb 109; 109'; 111; 111' ist in einer vorteilhaften Ausführung durch einen kraftbasierten, insbesondere kraftsteuerbaren oder –regelbaren, Stellantrieb 111; 111' mit einem Stellmechanismus 113; 113'; 112; 112' gebildet, in dessen Stellweg zur Positionsbegrenzung wahlweise ein z. B. über Antriebs- und/oder Stellmittel 145; 146 positionierbarer Anschlag 119 einbringbar ist. Als Antriebsmittel 133 ist dabei vorzugsweise ein mit Druckmittel, insbesondere hydraulisch, betätigbares Zylinder-Kolben-system 133 vorgesehen.

Zum Stellen kann die erste Walze 102; 102' über eine Lagermechanik 113; 113'; 112; 112' und/oder einen z. B. positionsbasierten oder kraftbasierten oder wahlweise positions- oder kraftbasierten Stellantrieb 109; 109'; 111; 111' in einer Richtung mit zumindest einer Bewegungskomponente zur jeweils zugeordneten zweiten Walze 103; 103' hin und/oder von dieser weg stellbar gelagert sein. Zusätzlich oder stattdessen kann die Gegendruckwalze 106; 106'; 103'; 103 über eine Lagermechanik 113; 113'; 112; 112' und/oder einen z. B. positionsbasierten oder kraftbasierten oder wahlweise positions- oder kraftbasierten Stellantrieb 109; 109'; 111; 111' in einer Richtung mit zumindest einer

Bewegungskomponente zur zweiten oder einer dazwischenliegenden weiteren Walze 103; 103' hin und/oder von dieser weg stellbar gelagert sein.

Alternativ kann die erste Walze 103; 103' mit zugeordneter zweiter Walze 102; 102' über eine gemeinsame Lagermechanik 112; 112'; 113; 113' und/oder einen gemeinsamen z. B. positionsbasierten oder kraftbasierten oder wahlweise positions- oder kraftbasierten Stellantrieb 109; 109'; 111; 111' paarweise in einer Richtung mit zumindest einer Bewegungskomponente zur zugeordneten Gegendruckwalze 106; 106' hin und/oder weg bewegbar gelagert sein, und zusätzlich hierzu die jeweilige erste Walze 102; 102' über eine Lagermechanik 113; 113'; 112; 112' und/oder einen z. B. positionsbasierten oder kraftbasierten oder wahlweise positions- oder kraftbasierten Stellantrieb 109; 109'; 111; 111' in einer Richtung mit zumindest einer Bewegungskomponente zur jeweils zugeordneten zweiten Walze 103; 103' hin und/oder von dieser weg stellbar gelagert ist.

Für sämtliche o. g. Ausführungen, Varianten, Konfigurationen, Ausführungsformen oder Ausgestaltungen sind die erste Walze 102; 102' und die mit dieser den ersten Spalt 104; 104' bildende zweite Walze 103; 103' betriebsmäßig gegensinnig und mit voneinander verschiedenen Umfangsgeschwindigkeiten und/oder durch voneinander verschiedene Antriebsmittel 148; 149, z. B. Antriebsmotoren 148; 149, insbesondere zumindest geschwindigkeitsregel- oder steuerbaren Servomotoren, mechanisch voneinander unabhängig rotatorisch antreibbar oder angetrieben.

Dabei ist die erste Walze 102; 102' mit einer geringeren Geschwindigkeit betrieben, wobei die erste Walze 102; 102', insbesondere Dosierwalze 102; 102', und die zugeordnete zweite Walze 103; 103', insbesondere Laminierwalze 103; 103', betriebsmäßig z. B. in einem Verhältnis $V_{102}(102') : V_{103}(103')$ ihrer Umfangsgeschwindigkeit der ersten zur zweiten Walze 102, 102'; 103; 103' betreibbar oder betrieben sind, welches in einem Bereich zwischen 1 : 5 bis 3 : 5, insbesondere bei 1 : 4 liegt.

Die den zweiten Spalt 107; 107' miteinander ausbildenden Walzen 103; 106; 103; 103' sind bevorzugt betriebsmäßig mit einer selben Umfangsgeschwindigkeit durch einen gemeinsamen Antriebsmotor 148, insbesondere Servomotor, oder bevorzugt durch voneinander verschiedene Antriebsmotoren 148, insbesondere Servomotoren 148, mechanisch voneinander unabhängig antreibbar oder angetrieben sind.

Die voneinander mechanisch unabhängigen Antriebsmotoren 148; 149 sind in vorteilhafter Ausführung über eine elektronische, insbesondere virtuelle Leitachse von einer Antriebssteuerung her betreibbar.

Von besonderem Vorteil ist eine Weiterbildung, wobei die erste Walze 102; 102' im Bereich ihrer zur Filmbildung beitragenden Mantelfläche eine im Hinblick auf der Pulvermischung stärker materialabweisende Oberfläche und/oder weniger stark adhäsiv wirksame Mantelfläche aufweist als die zweite Walze 103; 103' im Bereich ihrer zur Filmbildung beitragenden Mantelfläche.

Zumindest die zweite Walze 102; 102'; 103; 103' kann zumindest im Bereich ihrer zur Filmbildung beitragenden Mantelfläche eine polierte und/oder chrombeschichtete oder keramikbeschichtete Oberfläche aufweisen. Die erste Walze 102; 102' kann zumindest die im Bereich ihrer zur Filmbildung beitragenden Mantelfläche eine strukturierte oder materialabweisende Oberfläche aufweisen.

Für sämtliche o. g. Ausführungen, Varianten, Konfigurationen, Ausführungsformen oder Ausgestaltungen ist die erste und/oder die zweite Walze 102; 102'; 103; 103' temperierbar, insbesondere beheizbar, bevorzugt derart, dass ihre Mantelfläche – z. B. bei einer Umgebungstemperatur von 25°C - auf mindestens 80°C, vorteilhaft auf mindestens 100°C, bevorzugt auf mindestens 120°C aufheizbar ist.

Stattdessen oder bevorzugt zusätzlich hierzu ist auch die lediglich als Gegendruckwalze

106; 106'; 103; 103 wirksame Walze 106; 106' der ersten Gruppe von Ausführungsbeispielen temperierbar, insbesondere beheizbar, bevorzugt derart, dass ihre Mantelfläche – z. B. bei einer Umgebungstemperatur von 25°C - auf mindestens 80°C, vorteilhaft auf mindestens 100°C, bevorzugt auf mindestens 120°C aufheizbar ist.

Die Temperierung bzw. Beheizung kann grundsätzlich elektrisch erfolgen, ist hier in vorteilhafter Ausführung jedoch über Durchleitung eines Temperier- bzw. Heizfluids durch die zu temperierende Walze 102; 102'; 103, 103'; 106; 106' realisiert. Dabei wird der zu temperierende Walze 102; 102'; 103, 103'; 106; 106' das Temperierfluid, z. B. entsprechend temperiertes Wasser, über eine Temperierfluidleitung 134 und z. B. eine Drehdurchführung in die betreffende Walze 102; 102'; 103, 103'; 106; 106' zu- und aus dieser abgeführt.

Für sämtliche o. g. Ausführungen, Varianten, Konfigurationen, Ausführungsformen oder Ausgestaltungen sind die beiden Auftragwerke 101; 101', zusammen mit einem oder mehreren ggf. direkt vor, nach oder dazwischen angeordneten Substratleitelementen 121, in einem gemeinsamen oder ggf. mehrteiligen Gestell 128, z. B. zwei stirnseitigen Gestellwänden 131 eines selben bzw. ggf. mehrteiligen Gestells 128, gelagert. Für den Fall eines gemeinsamen Gestells 128 mit einteiligen Gestellwänden 131 ist eine besonders steife Anordnung der Auftragwerke 101; 101' in einer als Aggregat 100; 100*, z. B. Laminieraggregat 100; 100* ausgebildeten Laminiereinheit 100; 100* bereitstellbar.

Für den Fall, dass im Substratpfad – z. B. unmittelbar - stromabwärts der Laminiereinheit 100; 100* ein z. B. unten beschriebenes, auch als Kalandrierwerk 600; 600* bezeichnetes Kalandrierwerk 600; 600* vorgesehen sein sollte, können vom Kalandrierwerk 600; 600* umfasste Walzen 601; 601'; 602; 602* in einer vorteilhaften Weiterbildung ebenfalls in diesem Gestell 603 oder in einer vorteilhaften Variante z. B. als getrenntes Aggregat 600; 600*, z. B. Kalandrieraggregat 600; 600*, in Seitenwänden eines direkt auf und/oder über dem die Auftragwerke 101; 101' tragenden Gestell 128 angeordneten eigenen Gestell 603

gelagert sein.

In einer z. B. in Fig. 15 und Fig. 16 dargestellten Ausführung der Maschine, welche zwar ggf. etwas länger baut, in welcher jedoch beispielsweise die Gefahr von Schwingungsübertragung zwischen den Aggregaten 100; 100*; 600; 600*, insbesondere zumindest dem Laminieraggregat 100; 100* und dem Kalandrieraggregat 600; 600*, vermindert ist, sind Laminieraggregat 100; 100* und das dort vorgesehene Kalandrieraggregat 600 horizontal nebeneinander, bevorzugt gar in eigenen, z. B. schwingungstechnisch voneinander getrennten Gestellen 128; 603, vorgesehen. Das Kalandrieraggregat 600; 600* kann in einer nicht dargestellten Variante zu Fig. 3, Fig. 10, Fig. 15 und/oder Fig. 16 auch entfallen. Eine vorteilhafte Ausführung einer solchen Maschine ohne im Substratpfad zusätzlich vorgesehene Kalandrieraggregat ist z. B. in Fig. 17 dargestellt und unten näher beschrieben.

Ein z. B. in Fig. 15 und Fig. 16 dargestelltes Kalandrieraggregat 600; 600* bzw. ein dem Auftragen des Trockenfilms 003; 003* stromabwärts zusätzlich nachgeordnetes Kalandrieren ist jedoch nicht zwingend und kann in einer anderen Ausführung der Maschine für das Beschichten auch gänzlich entfallen. Für letztgenannten Fall kann ein Kalandrieren dann gänzlich entfallen oder in einem gesonderten Prozess und/oder einer gesonderten, z. B. zweiten Maschine durchgeführt bzw. durchführbar sein. Die zweite Maschine umfasst dabei z. B. eingangsseitig einen Substratabwickler, von welchem das bahnförmige Zwischenprodukt 002 abwickelbar und entlang eines Substratpfades durch mindestens ein Kalandrierwerk 600 hindurch bis hin zu einem ausgangsseitigen Rollenaufwickler oder über eine Querschneideinrichtung zu einer Auslage führbar ist.

Grundsätzlich unabhängig von, vorteilhaft jedoch in Verbindung mit einer der o. g. Ausführungen, Varianten, Konfigurationen, Ausführungsformen oder Ausgestaltungen der Auftragwerke 101; 101' und/oder Beschichtungsvorrichtungen 100; 100* und/oder Maschinenkonfigurationen ist das Gestell 128 der Vorrichtung zum Beschichten

Vorrichtung zum Beschichten 100; 100* in einer besonders vorteilhaften Ausführung mehrteilig ausgeführt (siehe z. B. Fig. 18, Fig. 19, Fig. 20, Fig. 21, Fig. 22, Fig. 24, Fig. 25, Fig. 26 und Fig. 28). Hierbei sind zumindest zwei benachbarte Walzen 102; 102'; 103; 103'; 106 des Auftragwerks 101; 101', in einer vorteilhaften Ausführung zumindest die beiden den Laminierspalt 107; 107' miteinander ausbildenden und/oder einander als Gegendruckwalzen 103; 103'; 106 wirksamen Walzen 103; 103'; 106, beidseitig in – insbesondere miteinander starr verbundenen – Gestellwänden 131.1; 131.2; 131.3; 131.4 zweier verschiedener Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 gelagert, welche in ihrer Relativlage entlang einer senkrecht zur Rotationsachse R102; R103; R102'; R103'; R106; R106' zumindest einer der beiden benachbarten Walzen 102; 102'; 103; 103'; 106 verlaufenden Stellrichtung derart relativ zueinander lageveränderlich sind, dass ein Abstand zwischen deren Mantelflächen bzw. Rotationsachse R102; R103; R102'; R103'; R106; R106' und/oder eine zwischen den Mantelflächen zweier benachbarter Walzen 102; 102'; 103; 103'; 106 - z. B. über ein zumindest einseitig beaufschlagtes bzw. beschichtetes Trägersubstrat 006 oder über das pulverförmige Material 004; 004' - wirksame Anstellkraft variierbar bzw. stellbar ist. Dabei kann in einer bevorzugten Variante eines der beiden Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 raumfest – z. B. auf einer Standfläche der Beschichtungsvorrichtung 100; 100* oder in oder auf einem übergeordneten Rahmenkonstruktion 145, z. B. einer Bodenplatte 145, gestellfest, - angeordnet sein und das andere der zumindest zwei Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 über eine Lagermechanik 112; 113 innerhalb zumindest eines Stellbereichs entlang der betreffenden Stellrichtung, und in einer anderen Variante sowohl das eine und das andere der benachbarten Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 entlang der Stellrichtung stellbar sein. Die Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 umfassen insbesondere jeweils zwei Gestellwände 131.1; 131.2; 131.3; 131.4, die über ein oder mehrere Querverbindungen, z. B. eine oder mehrere Traversen 136; 137 miteinander starr, wenn auch ggf. lösbar, verbunden sind. Ein Bewegen eines in obiger Weise stellbaren Teilgestells 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 kann somit als Ganzes samt der durch dieses getragenen Walze 102; 102'; 103; 103'; 106 oder Walzen 102; 102'; 103; 103'; 106

erfolgen.

In einer o. g. Ausführung eines Auftragwerks 101 für lediglich einen einseitigen Auftrag, d. h. mit einer ersten Walze 102, z. B. der Dosierwalze 102, einer zweiten Walze 103, z. B. der Laminierwalze 103, und einer reinen Gegendruckwalze 106, können in einer ersten, jedoch nicht dargestellten Ausführungsvariante z. B. die erste und die zweite Walze 102; 103 gemeinsam in oder an Gestellwänden 131.1 eines ersten Teilgestells 128.1 gelagert sein und die Gegendruckwalze 106 in oder an Gestellwänden 131.2 eines zweiten Teilgestells 128.2. Hierzu ist beispielsweise die erste Walze 102 im oder am ersten Teilgestell 128.1 über o. g. Stellmittel 109; 111 kraftbasiert, z. B. in obigem Sinne kraftdefiniert, kraftgesteuert oder kraftgeregelt, in ihrer Anstellkraft und/oder positionsbasiert, z. B. im obigen Sinne positionierbar, positionsgesteuert oder positionsgeregelt, in ihrem Abstand zur zweiten Walze 103 stellbar gelagert (wobei die „und“-Variante im und/oder-Ausdruck hier für einen wahlweise kraft- oder positionsbasiert stellbaren kombinierten Stellantrieb steht). In einer hierzu alternativen Variante sind z. B. die zweite Walze 102; 103 und die Gegendruckwalze 106 in oder an Gestellwänden 131.1 eines ersten Teilgestells 128.1 und die erste Walze 102, z. B. Dosierwalze 102, an Gestellwänden 131.3 eines separaten Teilgestells 128.3 gelagert. Hierzu ist beispielsweise die Gegendruckwalze 106 im oder am ersten Teilgestell 128.1 über o. g. Stellmittel 109; 111 kraftbasiert, z. B. kraftdefiniert, kraftgesteuert oder kraftgeregelt und/oder positionsbasiert, z. B. positionierbar, positionsgesteuert oder positionsgeregelt, im Abstand zur zweiten Walze 103 stellbar gelagert.

In bevorzugter Variante einer o. g. Ausführung eines Auftragwerkes 101 für lediglich einen einseitigen Auftrag sind die erste, die zweite und die Gegendruckwalze 102; 103; 106 in oder an Gestellwänden 131.1; 131.2; 131.3 eines jeweils eigenen Teilgestells 128.1; 128.2; 128.3 gelagert. Dabei ist beispielsweise eines der Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3, bevorzugt das die zweite Walze 103 tragende Teilgestell 128.2, raum- bzw. gestellfest angeordnet und die beiden anderen Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3 relativ zu diesem

entlang der Stellrichtung bewegbar gelagert. In beispielsweise Fig. 18 kann für diese Ausführung z. B. das rechte Teilgestell 128.4 mit seinen Gestellwänden 131.4 und der Walze 102' entfallen, wobei die Walze 103' dann als reine Gegendruckwalze 106 ausgeführt ist.

In bevorzugter und z. B. in den Fig. 8 bis 12 und Fig. 15, Fig. 16 und Fig. 17 dargestellter Ausführung des Auftragwerkes 101; 101' als Doppelauftragwerk 101; 101' für den gleichzeitig beidseitigen Auftrag können in einer ersten, nicht dargestellten Variante die beiden Walzenpaare aus Dosier- und Laminierwalze 102; 103; 102'; 103' paarweise in je einem Teilgestell 128.1; 128.2 gelagert sein, wobei die beiden Teilgestelle 128.1; 128.2 in o. g. Weise derart zueinander lageveränderlich sind, dass ein Abstand zwischen den Rotationsachsen R103; R103' der beiden den Laminierspalt 107 miteinander ausbildenden Walzen 103; 103' und/oder eine zwischen den Mantelflächen mittel- oder unmittelbar wirksame Anstellkraft variierbar ist. Dabei kann eines der Teilgestelle 128.1; 128.2 raum- bzw. gestellfest und das andere in Stellrichtung bewegbar gelagert sein. Die Dosierwalzen 102; 102' sind beispielsweise im jeweiligen Teilgestell 128.1; 128.2 über o. g. Stellmittel 109; 111 kraftbasiert, z. B. kraftdefiniert, kraftgesteuert oder kraftgeregelt und/oder positionsbasiert, z. B. positionierbar, positionsgesteuert oder positionsgeregelt, im Abstand zur jeweils benachbarten Laminierwalze 103 stellbar gelagert. In einer alternativen, ebenfalls nicht dargestellten Variante kann das den Laminierspalt 107; 107' bildende Walzenpaar 103, 103' in einem ersten, gemeinsamen Teilgestell 128.1 und die beiden Dosierwalzen 102; 102' in je einem eigenen Teilgestell 128.3; 128.4 gelagert sein, wobei das erste Teilgestell 128.2 z. B. raum- bzw. gestellfest und die beiden anderen Teilgestelle 128.3; 128.4 relativ zum ersten Teilgestell 128.1 derart bewegbar sind, dass in o. g. Weise ein Abstand zwischen den Rotationsachsen R102; R103; R102'; R103' jeweils zwischen erster und zweiter Walze 102; 103; 102'; 103' und/oder eine zwischen den Mantelflächen mittel- oder unmittelbar wirksame Anstellkraft variierbar ist. Dabei kann eine der Laminierwalzen 103; 103' über o. g. Stellmittel 109; 111 kraftbasiert, z. B. kraftdefiniert, kraftgesteuert oder kraftgeregelt, und/oder positionsbasiert, z. B.

positionierbar, positionsgesteuert oder positionsgeregelt, im Abstand zur anderen Laminierwalze 103 stellbar gelagert sein.

In einer zu bevorzugenden Ausführung des Auftragwerkes 101; 101' als Doppelauftragwerk 101; 101' für den gleichzeitig beidseitigen Auftrag sind jedoch alle vier oder – im Fall z. B. weiterer Zwischenwalzen sämtliche - Walzen 102; 103, 102'; 103' in Gestellwänden 131.1; 131.2; 131.3; 131.4 jeweils eigener Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 gelagert. Dabei ist z. B. eines der Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3; 128.4, bevorzugt ein eine zweite bzw. Laminierwalze 103 tragendes Teilgestell 128.1, insbesondere die Laminierwalze 103 des ersten Auftragwerkes 101, raum- bzw. gestellfest angeordnet und die übrigen Teilgestelle 128.2; 128.3; 128.4 entlang einer bevorzugt senkrecht zu einer Rotationsachse R103; 103' einer Laminierwalze 103; 103', insbesondere der raum- bzw. gestellfest gelagerten Laminierwalze 103, und/oder geradlinig, insbesondere entlang einer horizontal verlaufenden Stellrichtung stellbar gelagert.

Bevorzugter Weise ist zumindest die der an der Bildung des zweiten Spaltes 107; 107' beteiligte Walze 103 des ersten Auftragwerkes 101 bezüglich des Materialstromes stromaufwärts folgende und/oder erste Walze 102 des ersten Auftragwerkes 101 in oder an einem dritten Teilgestell 128.3 gelagert, welches entlang einer Stellrichtung verlagerbar ist, die senkrecht zur Rotationsachse R102; R103; R102'; R103'; R106; R106' zumindest der an der Bildung des zweiten Spaltes 107 beteiligten Walze 103 des ersten Auftragwerkes 101 verläuft. Für den Fall des Doppelauftragwerkes 101; 101' ist in vorteilhafter Ausführung zusätzlich die an der Bildung des zweiten Spaltes 107; 107' beteiligte Laminierwalze 103' des zweiten Auftragwerkes 101' bezüglich des Materialstromes stromaufwärts folgende, insbesondere die erste Walze 102 des zweiten Auftragwerkes 101' in oder an einem vierten Teilgestell 128.4 gelagert, welches entlang einer Stellrichtung verlagerbar ist, die senkrecht zumindest zur Rotationsachse R103 der im oder am raum- bzw. gestellfesten Teilgestell 128.1 gelagerten Walze 103 verläuft.

Für sämtliche genannten Ausführungen mit bewegbaren Teilgestellen 128.2; 128.3; 128.4 sind diese vorzugsweise auf Linearführungen 112; 112' bewegbar, wobei für jedes der bewegbaren Teilgestelle 128.2; 128.3; 128.4 eigene Führungsabschnitte 138, z. B. Schienenstücke 138, vorgesehen sein können oder aber für zwei oder mehr verlagerbare benachbarte Teilgestelle 128.2; 128.4 durchgehende Führungen 138 bzw. Schienen 138. Die Teilgestelle 128.2; 128.3; 128.4 können bodenseitig zu den Führungsabschnitten 138 bzw. Führungen 138 korrespondierend ausgebildete und z. B. Gleit- oder Wälzkörper umfassende Tragfüße 139 aufweisen.

Die Walzen 102; 102'; 103; 103'; 106 können grundsätzlich auf einer jeweiligen, in den Gestellwänden 131.1; 131.2; 131.3; 131.4 der jeweiligen Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 drehfest gelagerten Achse über entsprechende Lager 151 oder aber vorteilhaft - wie z. B. in den Figuren Fig. 18 bis Fig. 22 sowie Fig. 25, Fig. 26 und Fig. 28 erkennbar - mit stirnseitigen Walzenzapfen in Lagern 151, insbesondere Radiallagern 151 rotierbar gelagert sein, welche ihrerseits in oder an den betreffenden Gestellwänden 131.1; 131.2; 131.3; 131.4 angeordnet sind.

Die einander benachbarten und relativbeweglich zueinander angeordneten Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 sind in hier bevorzugter Ausführung je Gestellseite durch mindestens ein Antriebsmittel 132; 132'; 133; 133', insbesondere durch mindestens eine ein Antriebsmittel 132; 132'; 133; 133' umfassende Stelleinrichtung 141; 165 und ggf. über weitere die Stellbewegung bzw. -kraft übertragende Mittel, je Gestellseite, bevorzugt durch zwei oder mindestens zwei Stelleinrichtungen 141, insbesondere Zugeinrichtungen 141, z. B. in Art von Spanneinrichtungen 141, je Gestellseite in Stellrichtung aufeinander zu bewegbar, insbesondere spannbar, und wieder voneinander abrückbar oder zumindest wieder entspannbar. Dabei können die Zugeinrichtungen 141 derart ausgeführt sein, dass durch diese nicht nur eine o. g. Zugkraft, sondern bei Bedarf auch eine entgegen gerichtete und/oder die Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 voneinander abrückende

Kraft, z. B. eine zwischen den Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 wirksame Druckkraft, aufbringbar ist. Die einander zugewandten Seiten der benachbarten und relativbeweglich zueinander angeordneten Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 sind dabei z. B. derart korrespondierend zueinander ausgebildet, sodass die durch die Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 getragenen benachbarten Walzen 102; 102'; 103; 103'; 106 - z. B. bei entsprechend gestellten Anschlagmitteln 119 - mit ihren wirksamen Mantelflächen in eine für den Betrieb gewünschte Relativlage mit ggf. einer gewünschten Spaltbreite b_{104} ; b_{104}' oder einer sich durch die Belastung einstellenden Spaltbreite b_{104} ; b_{104}' verbringbar sind. Das hier für den ersten Spalt 104; 104' dargelegte ist für den Fall eines positionsbasiert stellbaren zweiten Spaltes 107 auf das Stellen des zweiten Spaltes 107 bzw. dessen Spaltbreite b_{107} entsprechend zu übertragen.

In einer vorteilhaften Ausführung eines solchen Auftragwerks 101; 101' mit einem mehrteiligen Gestell 128 ist zumindest ein das Stellen, z. B. die Variation der Lage und/oder der Anstellkraft zwischen der ersten und zweiten Walze 102; 103; 102'; 103' bewirkender und ein Antriebsmittel 132; 133 umfassender Stellantrieb 109; 109' positionsbasiert, z. B. positionierbar, positionsgesteuert oder positionsgeregelt, ausgeführt oder – in besonders vorteilhafter Ausführung - wahlweise positionsbasiert, z. B. kraftdefiniert, kraftgesteuert oder kraftgeregelt, oder positionsbasiert, z. B. positionierbar, positionsgesteuert oder positionsgeregelt, betreibbar.

Dabei ist in einer ersten Ausführungsvariante (siehe z. B. Fig. 18 bis Fig. 22) z. B. als Antriebsmittel 133 ein am die erste Walze 102; 102' tragenden Teilgestell 128.3; 128.4 und am die zweite Walze 103; 103'; 106 tragenden Teilgestell 128.1; 128.2 angreifendes und kraftbasiert betreibbares bzw. betriebenes, insbesondere kraftgesteuert oder kraftgeregelt betreibbares bzw. betriebenes Antriebsmittel 133, insbesondere ein mit Druckfluid, insbesondere hydraulisch, beaufschlagbares Zylinder-Kolben-System 133, vorgesehen sowie mindestens ein zwischen dem die erste Walze 102; 102' tragenden Teilgestell 128.3; 128.4 und dem die zweite Walze 103; 103'; 106 tragenden Teilgestell

128.1; 128.2 wirksames und - z. B. über Stell- und/oder Antriebsmittel 146 und/oder durch einen Stellmotor 155 stell- bzw. einstellbares - ggf. in seiner Anschlagwirkung z. B. steuerbares oder regelbares - Anschlagmittel 119 vorgesehen, welches bzw. welcher beispielsweise wahlweise und/oder mehr oder weniger stark wegbegrenzend in den Stellweg einbringbar ist. Als Anschlagmittel 119 kann grundsätzlich ein beliebiges, bevorzugt einstellbares Anschlagmittel 119 vorgesehen sein, durch welches eine Anstellbewegung zwischen den beiden betreffenden Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 begrenzt und vorzugsweise bezüglich der Endposition einstellbar ist. Dies können beispielsweise ein oder mehrere auf einem jeweiligen Schraubgewinde basierende Anschläge 119 sein, welcher oder welche manuell oder über ein fernbetätigbares Stell- und/oder Antriebsmittel 146 – ggf. über ein Getriebe und/oder durch einen Stellmotor 155 - in eine gewünschte Lage verbringbar, insbesondere rotierbar ist bzw. sind. In einer hier bevorzugten Ausführung sind als Anschlagmittel 119 auf einem Keilgetriebe basierende Anschlagmittel 119, beispielsweise gegenläufig keilförmig ausgebildete Leisten z. B. als Anschläge 119 vorgesehen, die mit einander gegenüberliegenden Seiten paarweise zusammenwirken und eine gegenläufig variierende Stärke aufweisen. Zum Stellen ist es ausreichend, wenn z. B. einer der keilförmigen Leisten durch ein geeignetes Stell- und/oder Antriebsmittel 146, z. B. einen motorisch angetriebenen, beispielsweise durch einen Gewindetrieb ausgebildeten Stellantrieb 146, oder eine motorisch angetriebene Zahnstange, in Längsrichtung des Leistenpaares gegen das andere verschoben wird bzw. verschiebbar ist. Durch derartige Anschlagmittel 119 ist bei großer Länge der zusammenwirkenden Seiten und kleinem Gradienten in der Stärke eine sehr feinfühlig Variation der durch die Anschlagmittel 119 zu definierende Endposition erreichbar.

In einer vorteilhaften Ausführung ist zumindest ein die Variation und/oder die Anstellkraft zwischen den beiden den zweiten Nip 107; 107' zwischen sich ausbildenden Walzen 103; 103'; 106; 106' bewirkender und ein Antriebsmittel 132; 133 umfassender Stellantrieb 109; 109' kraftbasiert ausgeführt oder – in besonders vorteilhafter Ausführung - wahlweise

kraftbasiert oder positionsbasiert betreibbar. Dabei ist z. B. als Antriebsmittel 133 ein an den beiden Teilgestellen 128.1; 128.2, welche die den zweiten Nip 107; 107' zwischen sich ausbildenden Walzen 103; 103'; 106; 105' tragen, mittel- oder unmittelbar angreifendes und kraftbasiert betreibbares bzw. betriebenes, insbesondere kraftgesteuert oder kraftgeregelt betreibbares bzw. betriebenes, Antriebsmittel 133, insbesondere ein mit Druckfluid, vorzugsweise hydraulisch beaufschlagbares Zylinder-Kolben-System 133, vorgesehen sowie mindestens ein zwischen diesen beiden Teilgestellen 128.1; 128.2 wirksames und über Stell- und/oder Antriebsmittel 146 einstellbares Anschlagmittel 119. Das Anschlagmittel 119 kann in einer oben dargelegten Weise oder auch hiervon abweichend, jedoch in seiner Anschlagwirkung zumindest stellbar, z. B. steuerbar oder regelbar ausgeführt sein.

Das Antriebsmittel 133 kann mittel- oder unmittelbar an den betreffenden beiden benachbarten Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 bzw. Walzen 102; 103; 102'; 103' angreifen, indem jeweils ein wirkseitiges Ende des Antriebsmittels 132; 133, z. B. der Kolben bzw. der diesen verlängernden Kolbenstange 142 eines z. B. mit Druckfluid, insbesondere hydraulisch beaufschlagbares, beispielsweise kraftgesteuert oder lagegeregelt betreibbaren bzw. betriebenen Zylinder-Kolben-Systems 132; 133 einerseits und/oder ein Ende des Zylinders 166 andererseits z. B. unmittelbar mit dem jeweiligen Teilgestell 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 bzw. der jeweiligen Walzen 102; 103; 102'; 103' verbunden ist. Eine Verbindung kann jedoch auch mittelbar, z. B. über weitere die Stellbewegung und/oder Stellkraft übertragenden Mittel, z. B. ein ein- oder mehrteiliges den Kolben 167 bzw. die Kolbenstränge 142 einerseits und/oder ggf. den Zylinder 166 andererseits verlängerndes oder fortsetzendes zug- und/oder druckbelastbares Übertragungsglied, z. B. in Art einer Zug- und/oder Druckstange, realisiert sein. Die jeweilige Anbindung der das Antriebsmittel 133 umfassenden Stelleinrichtung 141 bzw. unmittelbar der Antriebsmittel 133 selbst, z. B. über Druck- und/oder Zugplatten 143; 144, bestimmt dabei im hiesigen Sinne eine Angriffsfläche für die Wirkung des Antriebsmittels 132; 133. Vorzugsweise sind die beiden wirkseitigen Enden der Stelleinrichtung 141 bzw.

des von dieser umfassten Antriebsmittels 133 mit den jeweiligen Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 in Stellrichtung betrachtet nicht nur zugfest, sondern auch druckfest verbunden. Damit wird neben dem aufeinander zu Bewegen auch ein aktives voneinander Abrücken ermöglicht.

In zu bevorzugender Ausführung greift zwischen zwei oder je zwei Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 wenigstens eine ein Antriebsmittel 132; 133 umfassende und eine relative Stellbewegung und/oder Zugkraft zwischen den beiden Teilgestellen 128.2; 128.3; 128.4 bewirkende Stelleinrichtung 141; 165, insbesondere eine o. g. Zugeinrichtung 141; 165, z. B. in Art einer Spanneinrichtung 141; 165, derart an den Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 an, dass sie die beiden Walzen 102; 103; 102'; 103' bzw. die einander benachbarten Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 mit einer zwischen den Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 aufeinander zu gerichteten Kraft in eine vorgegebene Spaltbreite $b_{104_{\text{soil}}}$ und/oder Anstellkraft betreffende Relativlage bzw. Anstellung verbringen und – ggf. gegen eine der Anstellrichtung durch das pulverförmige Material 004 bzw. das beschichtete Trägersubstrat 006 entgegen gerichteten Kraft – mit dieser Relativlage bzw. Anstellkraft bis auf eine abweichende Vorgabe bezüglich der einzuhaltenden Relativlage und/oder Anstellkraft konstant halten. D. h. es ist durch das, z. B. positions- oder kraftbasiert stellbare bzw. steuer- oder regelbare, Antriebsmittel 132; 133 eine Zugkraft zwischen den Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 einleitbar, welche die Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 bzw. Walzen 102; 103; 102'; 103' für den Fall eines positionsbasierten Stellens auf eine gewünschte Spaltbreite $b_{104_{\text{soil}}}$ bzw. für den Fall eines kraftbasierten Stellens auf eine gewünschte Anstellkraft hin – ggf. entgegen der durch das Material 004 bzw. den Produktstrang 002 hervorgerufenen entgegengesetzte Kräfte – bewegt bzw. auf einer solchen hält. Dies hat im Gegensatz zum Aufbringen einer reinen Schubkraft auf eine der beiden Walzen 102; 103; 102'; 103' bzw. Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 von einer Außenseite her den Vorteil, dass die Anstellkraft nur auf den betreffenden Walzenspalt 104; 104'; 107; 107' wirkt, und nicht etwa – z. B. durch ein ggf. mitverursachtes Andrücken der zweiten Walze 103 an eine

weitere Walze 103'; 106 - zusätzlich und unkontrolliert eine Kraft auf einen in Stellrichtung betrachtet benachbarten weiteren, z. B. zweiten Spalt 107; 107', aufbringt. Das wenigstens eine Antriebsmittel 132; 133 bzw. die das Antriebsmittel 132; 133 umfassende Stelleinrichtung 141; 165 greift mit seinen bzw. ihren beiden Wirkseiten bzw. Wirkenden an den einander benachbarten Walzen 102; 103; 102'; 103' bzw. Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 also insbesondere derart an, dass sie zum Stellen des betreffenden Spaltes 104; 104'; 107 zwischen den benachbarten Walzen 102; 103; 102'; 103' diese bzw. deren Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 mit einer aufeinander zu gerichteten Stellkraft beaufschlagen, d. h. eine die Bewegung und/oder Anstellkraft bewirkende Zugkraft zwischen den beiden Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 einleiten, was den o. g. Vorteil bringt.

In der hier vorgeschlagenen vorteilhaften Lösung greifen somit zwischen zwei oder jeweils zwei benachbarten Walzen 102; 103; 102'; 103' bzw. Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 eine oder mehrere z. B. o. g. Stelleinrichtungen 141 mit einem Antriebsmittel 132; 133 derart mit ihren jeweiligen Wirkenden, d. h. den durch Aktivierung im Abstand zueinander und/oder in der zwischen diesen ausgeübten Zugkraft variierbaren Enden des Antriebsmittels 132; 133 bzw. der Stelleinrichtung 141, an den benachbarten Walzen 102; 103; 102'; 103' bzw. Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 an, dass - für ein z. B. positions- oder kraftbasiertes Anstellen - durch diese zwischen den beiden benachbarten Walzen 102; 103; 102'; 103' bzw. Teilgestellen eine eine Relativbewegung zwischen den Walzen 102; 103; 102'; 103' bzw. Teilgestellen und/oder Anstellkraft zwischen den Walzen 102; 103; 102'; 103' bewirkende Zugkraft einleitbar ist, also dass die Stelleinrichtung 141 bzw. das Antriebsmittel 132; 133 die beiden Walzen 102; 103; 102'; 103' bzw. Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 für ein - z. B. positions- oder kraftbasiertes - Anstellen aufeinander zu zieht.

In den Ausführungen gemäß den Figuren Fig. 18 bis Fig. 22 ist für das Stellen sowohl des ersten als auch des zweiten Spaltes 104; 104'; 107; 107' bevorzugt ein kraftbasiert

betreibbares bzw. betriebenes, insbesondere kraftgesteuert oder kraftgeregelt betreibbares bzw. betriebenes Antriebsmittel 133 und/oder ein als mit Druckfluid, insbesondere hydraulisch, beaufschlagbares Zylinder-Kolben-System 133 ausgebildetes Antriebsmittel 133 vorgesehen. Ein solches Zylinder-Kolben-System 133 ist vorzugsweise derart ausgebildet oder ausgelegt, dass durch dieses im betreffenden Walzenspalt 104; 104'; 107; 107' eine Kraft von mindestens 20 kN, bevorzugt mindestens 50 kN beaufschlagbar ist. Bevorzugter Weise sind je Gestellseite mindestens zwei derartige, zwischen zwei benachbarten Teilgestellen wirksame Zylinder- Kolben-Systeme 133 vorgesehen, wobei durch deren Gesamtheit beispielsweise o. g. Kraft bzw. Linienkraft aufbringbar ist.

Die Walzen 102; 102'; 103; 103'; 106 können grundsätzlich auf einer jeweiligen, in den Gestellwänden 131.1; 131.2; 131.3; 131.4 der jeweiligen Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3, 128.4 drehfest gelagerten Achse über entsprechende Lager 151, oder aber vorteilhaft - wie z. B. in den Figuren Fig. 18 bis Fig. 22 und Fig. 25, Fig. 26 und Fig. 28 dargestellt - mit stirnseitigen Walzenzapfen in als Radiallager 151 ausgebildeten Lagern 151 rotierbar gelagert sein, wobei die Lager 151 ihrerseits in oder an den betreffenden Gestellwänden 131.1; 131.2; 131.3; 131.4 vorgesehen bzw. angeordnet sind. In beiden Fällen sind die Walzen 102; 102'; 103; 103'; 106 bzw. deren Walzenzapfen oder Achsen in Axialrichtung betrachtet auf einer Breite b_{151} des Lagers 151 wirksam radial abgestützt, die durch eine oder mehrere Reihen von die Walzenzapfen oder Achsen gegen das betreffende Teilgestell 128.1; 128.2; 128.3, 128.4 abstützende Lagerelementen bestimmt ist. Dies können im Fall des eine Rotation ermöglichenden Radiallagers 151 eine oder mehrere in Umfangsrichtung angeordnete Reihen von Wälzkörpern oder Gleitflächen sein. Die wirksame Stützbreite b_{151} ergibt sich dabei aus dem Abstand der beiden äußeren Kanten der einzigen Lagerelementreihe oder der beiden äußeren Lagerelementreihen.

In einer - z. B. im Hinblick auf möglichst geringe Verformung - besonders vorteilhaften Ausführung greift an zwei oder jeweils zwei der benachbarten und im Abstand zueinander

und/oder in der Anstellkraft aneinander variierbaren Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 eine Stelleinrichtung 141; 165 mit ihren zwei im Abstand zueinander variierbaren Wirkenden derart an jeweils einem der beiden Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 an, dass eine selbe, senkrecht zur Rotationsachse R102; R103, R102'; R103' mindestens einer der an den zwei benachbarten Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 gelagerten Walzen 102; 103; 102'; 103'; 106; 106' verlaufende, insbesondere innerhalb der Gestellwandbreite verlaufende, Ebene G zumindest die jeweilige in Axialrichtung betrachtet wirksame Stützbreite b151 der in den beiden Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 gelagerten Walzen 102; 103; 102'; 103'; 106; 106' als auch eine im Bereich der Wirkenden mit dem betreffenden jeweiligen Teilgestell 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 ausgebildete Angriffsfläche, beispielsweise dem Querschnitt einer endseitig der Stelleinrichtung 141; 165 sich am betreffenden Teilgestell 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 abstützenden bzw. an diesem befestigten Druck- und/oder Zugplatte 143; 144, insbesondere gar einen Arbeitsquerschnitt, d. h. die wirksame Kolben- bzw. Zylinderinnenquerschnittsfläche, im Zylinder 166 des z. B. durch ein Zylinder-Kolben-System 133 gebildeten Antriebsmittels 133, schneidet. Hierdurch ist gewährleistet, dass die Zugspannung in der Flucht der Abstützung angreift und durch die Zugspannung bedingtes Verkippen im Lager 151 vermieden wird.

In bevorzugter Ausführung sind für sämtliche – sowohl in Verbindung mit den Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 dargelegten Ausführungen der Auftragwerke 101; 101' bzw. Doppelauftragwerke 101. 101' als auch in anderer Ausgestaltung eines ein- oder mehrteiligen Gestells 128 - die Walzen 102; 103; 102'; 103'; 106; 106' zumindest in Betriebsstellung derart zueinander angeordnet, dass deren Rotationsachse R102; R103, R102'; R103' in zumindest einer radialen Flucht eine selbe Verbindungsgerade schneiden. Eine solche Ausführung soll auch für Anordnungen mit einer oder mehreren in der beschriebenen Art geringfügig gegeneinander geneigten Walzen 102; 103; 102'; 103'; 106; 106' im obigen Sinne einer „ebenen Anordnung“ verstanden sein, in welcher sich die Walzen 102; 103; 102'; 103'; 106; 106' – zumindest entlang einer selben

Verbindungsgeraden – vorzugsweise in einem mittleren Bereich der jeweiligen Walzenlängen – abstützen.

Für die kraftbasierten Antriebsmittel 133 bzw. Stellantriebe 133 ist bevorzugter Weise die durch das Antriebsmittel 133 beaufschlagende Kraft einstellbar, insbesondere steuer- oder regelbar. Für den Fall von mit Druckfluid, z. B. mit Druckluft oder vorzugsweise mit einer Druckflüssigkeit (z. B. unter Überdruck stehendem Öl) betreibbare Zylinder-Kolben-Systemen 133 ist insbesondere der Druck des durch eine Druckquelle bereitgestellten Druckfluids – zumindest in einem für den Betrieb erforderlichen Stellbereich – z. B. über ein Druckregelventil oder eine bezüglich des ausgangsseitig bereitzustellenden Druckes steuer- oder regelbare Pumpe - einstellbar, insbesondere steuer- oder regelbar.

Für den Fall des kraftbasiert gestellten bzw. gesteuerten oder geregelten zweiten Walzenspalt 107; 107' und den positionsbasiert gestellten bzw. stellbaren, gesteuerten oder geregelten ersten Walzenspalt 104; 104' ist zumindest die jeweilige erste Walze 102; 102' bzw. deren Teilgestell 131.3; 131.4 im Rahmen des Produktionsbetriebes in Stellrichtung betrachtet nicht ortsfest, sondern zumindest innerhalb eines Stellbereichs, z. B. von mindestens $\pm 5 \mu\text{m}$, beweglich bzw. frei gelagert. Hierdurch ist ein Nachrücken der ersten Walze 102; 102' möglich für den Fall, dass infolge ggf. geringfügig schwankender Materialdichten der Abstand d_{104} ; d_{104}' zwischen erster und zweiter Walze 102; 103; 102'; 103' schwankt.

Grundsätzlich unabhängig von, vorteilhaft jedoch in Verbindung mit einer der o. g. Ausführungen, Varianten, Konfigurationen, Ausführungsformen oder Ausgestaltungen der Auftragwerke 101; 101' und/oder Beschichtungsvorrichtungen 100; 100* und/oder Maschinenkonfigurationen und/oder Gestelle 128 sind in einer besonders vorteilhaften Ausführung zumindest die erste und die zweite Walze 102; 103; 102'; 103' mit ihren R102; R103, R102'; R103' - generell oder in zumindest einer Betriebssituation - geneigt zueinander, d. h. nicht parallel gelagert bzw. lagerbar (siehe z. B. Prinzip aus Fig. 23).

Dabei verlaufen diese jedoch bevorzugt in zwei parallelen Ebenen.

Soll eine derartige Lagerung generell und ohne eine Möglichkeit einer Variation erfolgen, so kann die geneigte Anordnung bereits in der Anordnung der Lager 151 in einem ein oder mehrteiligen Gestell 128.1, 128.2, 128.3, 128.4 berücksichtigt sein.

Vorzugsweise sind die Rotationsachsen R102; R103, R102'; R103' jedoch gegeneinander neigbar, d. h. aus einer parallelen Lage in eine gegeneinander oder in unterschiedliche Neigungswinkel α neigbar. Dabei ist beispielsweise eine der Walzen 102; 102'; 103; 103', insbesondere die zweite Walze 103, 103', im Verlauf der Ausrichtung ihrer R102; R102', R103; R103' im Raum betriebsmäßig fest, wenn auch ggf. im Raum ohne Änderung der Neigung parallel bewegbar, und die andere der Walzen 102; 102'; 103; 103', insbesondere die erste Walze 102; 102', mit ihrer Rotationsachse R102; 102' gegenüber der Ausrichtung der R102; R102', R103; R103' und/oder gegenüber dem Verlauf der Rotationsachse R102; R102', R103; R103' der anderen Walze 103; 103'; 102; 102', insbesondere zweiten Walzen 103; 103', neigbar gelagert. Das Verschwenken erfolgt hierbei vorzugsweise um eine tatsächliche oder imaginäre Schwenkachse, die z. B. in einer die Rotationsachsen R102; R102', R103; R103' der beiden Walze 102; 103; 102'; 103' umfassenden Ebene liegt und/oder bevorzugt senkrecht zu den Rotationsachsen R102; R103; R102'; R103' sowohl der ersten und als auch der zweiten Walze 102; 103; 102'; 103' verläuft und/oder deren Rotationsachsen R102; R103; R102'; R103' schneidet.

Eine solche Neigbarkeit kann grundsätzlich unmittelbar über eine spezielle Ausbildung der die neigbare Walze 102; 102'; 103; 103' im Gestell 128 aufnehmenden Lagerung realisiert sein. So kann z. B. - auf mindestens einer, bevorzugt auf beiden Seiten ein Lager 151, z. B. ein einen Exzenter umfassendes Lager 151, vorgesehen sein, durch welches eine radiale Lage der betreffenden Rotationsachse R102; R103, R102'; R103' im Lager 151 variierbar ist. Alternativ kann auf einer oder bevorzugt auf beiden Seiten am Gestell 128 ein radial bewegbares Lager vorgesehen sein, durch deren Bewegung die betreffende

Lagerstelle radial variierbar ist.

Bevorzugter Weise sind die erste und die zweite Walze 102; 103; 102'; 103' eines selben Auftragwerks 101; 101', z. B. am ersten und/oder zweiten Auftragwerk 101; 101', entsprechend z. B. einer oben oder nachfolgend beschriebenen Ausführung des mehrteiligen Gestells 128, in oder an voneinander verschiedenen Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 gelagert, wobei eines der beiden Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3; 128.4, bevorzugt das die erste Walze 102; 102' tragende Teilgestell 128.3; 128.4, insgesamt, d. h. samt der zugeordneten Gestellwände 131.1, 131.2, 131.3, 131.4, ein oder mehrerer Traversen 136; 137 und der darin gelagerten Walze 102; 103; 102'; 103', um eine senkrecht zu deren Rotationsachse R102; R103, R102'; R103' verlaufende und diese auf zumindest der maximalen wirksamen Breite der Walze 102; 103; 102'; 103' schneidende Schwenkachse S verschwenkbar ist (siehe z. B. Fig. 18 bis Fig. 20 und Fig. 22 bis Fig. 25).

Das verschwenkbare Teilgestell 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 ist in einer vorteilhaften Ausführung auf mindestens zwei in Umfangsrichtung um die Schwenkachse S verlaufenden Kreisbogen K voneinander beabstandeten Lagerstellen 153 gelagert, wobei sie in einem Radius R_S auf einem um die Schwenkachse S verlaufenden und/oder die Lage der Schwenkachse S bestimmenden Kreisbogen K liegen (siehe z. B. Fig. 24). Die Lagerstellen 153 sind z. B. durch Gleit- oder bevorzugt Wälzkörper 153, z. B. Rollen, gebildet, die in zwei voneinander beabstandeten Lagerblöcken 147 angeordnet. Die Rollen sind um eine zur Schwenkachse S parallele Achse drehbar. Der Radius R_S des Kreisbogens K ist z. B. größer als die halbe, insbesondere als die gesamte maximal nutzbare Breite der mit dem Teilgestell 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 verschwenkten Walze 102; 103; 102'; 103'. Damit lässt sich für kleinste Änderungen in der Neigung ein großer Stellweg realisieren.

Die Lagerblöcke 147 sind beispielsweise auf senkrecht zur Rotationsachsen R102; R103,

R102'; R103' der durch das verschwenkbare Teilgestell 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 getragenen Walze 102; 103; 102'; 103' verlaufenden Führungen 138 gelagert und auf diesen mitsamt dem darauf gelagerten Teilgestell 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 in einer Richtung senkrecht zur Rotationsachse R102; R103, R102'; R103' verlagerbar.

In zu bevorzugender Ausführung wirken die Lagerstellen 153 zur Abstützung des verschwenkbaren Teilgestells 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 mit den Lagerstellen 153 zugewandten Lagerflächen 154 zusammen, welche in einem unteren Bereich des Teilgestells 128.1; 128.2; 128.3; 128.4, insbesondere im Bereich des unteren Endes der beiden betreffenden Gestellwände 131.1, 131.2, 131.3, 131.4 angeordnet sind und/oder - zumindest innerhalb eines Stellbereichs für die Schwenkbewegung in Umfangsrichtung des Kreisbogens K betrachtet - eine sich auf mindestens einer Lagerstelle 153 abstützende Oberfläche mit einem zumindest innerhalb eines Stellbereichs kreisbogenförmig gekrümmten Profil aufweisen. Der Krümmungsradius entspricht bevorzugt dem o. g. Radius R_s .

Grundsätzlich kann ein Verschwenken zwar manuell bewirkbar sein, bevorzugt ist jedoch ein insbesondere fernbetätigbares Antriebsmittel, durch welches das betreffende Teilgestells 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 verschwenkbar ist.

Beim Verschwenken bzw. dem Neigungswinkel α handelt es sich beispielsweise um Winkel, die zwischen $0,1^\circ$ und $2,0^\circ$, insbesondere zwischen $0,5^\circ$ und $1,5^\circ$, bevorzugt $1,0^\circ$ liegen. Als Stellbereich für das Verschwenken kann dann beispielsweise ein Bereich von 0° bis mindestens 1° , vorteilhaft von 0° bis mindestens $1,5^\circ$, oder gar von 0° bis $2,0^\circ$ oder ggf. mehr vorliegen.

Das oben zum um die Schwenkachse S verschwenkbare Teilgestell 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 dargelegte ist auf sämtliche dargelegte Ausführungen zum geteilten Gestell 128; 128.1, 128.2, 128.3, 128.4 mit der Maßgabe zu übertragen, dass das Teilgestell 128.1;

128.3 der ersten oder zweiten Walze 102; 103, insbesondere der ersten Walze 102 eines einfachen, d. h. für den einseitigen Auftrag vorgesehenen Auftragwerks 101 oder das Teilgestell 128.1; 128.3; 128.2; 128.4 der ersten oder zweiten Walze 102; 103, insbesondere der ersten Walze 102 beider Auftragwerke 101; 101' eines Doppelauftragwerks 101; 101' in einer o. g. Weise verschwenkbar und vorteilhaft mit o. g. Mitteln ausgeführt ist.

Unabhängig vom Verschwenken der Walze 102; 103; 102'; 103' zusammen mit oder ohne Teilgestell 128.1; 128.2; 128.3; 128.4, liegt die Schwenkachse S bevorzugt in einer die Rotationsachsen R102; R103; R102'; R103' der beiden benachbarten Walzen 102; 103; 102'; 103' umfassenden Ebene und/oder verläuft senkrecht zumindest zur Rotationsachse R102; R103; R102'; R103' der verschwenkbaren Walze 102; 103; 102'; 103', vorteilhaft zu den Rotationsachsen R102; R103; R102'; R103' sowohl der ersten und als auch der zweiten Walze 102; 103; 102'; 103' und/oder schneidet zumindest die Rotationsachse R102; R103; R102'; R103' der verschwenkbaren Walze 102; 103; 102'; 103', vorteilhaft die Rotationsachsen R102; R103; R102'; R103' sowohl der ersten und als auch der zweiten Walze 102; 103; 102'; 103'. Vorteilhaft schneidet die Schwenkachse S der verschwenkbaren Walze 102; 102'; 103; 103' die Rotationsachse R102; R103; R102'; R103' der verschwenkbaren Walze 102; 103; 102'; 103', vorteilhaft die Rotationsachsen R102; R103; R102'; R103' sowohl der ersten und als auch der zweiten Walze 102; 103; 102'; 103', vorzugsweise im mittleren Bereich, d. h. beispielsweise höchstens 15 % der nutzbaren Länge beabstandet zur Mitte, oder insbesondere auf Höhe der Mitte der maximal nutzbaren Walzenbreite. In der dargestellten und bevorzugten Ausführungsform findet die Schwenkbewegung der Rotationsachse R102; R103; R102'; R103' in einer senkrecht zur Schwenkachse S verlaufenden Ebene statt, ohne dass sich beim Verschwenken die Ebene in Richtung Schwenkachse bewegt und/oder ohne dass sich die Schwenkachse in ihrer Lage im Raum verändert. Damit lässt sich ein zum An- und Abstellen unabhängiges Verschwenken bewerkstelligen und umgekehrt. In einer zu obiger Ausführung alternativen Ausführung eines Stellantrieb 109; 109', durch

welche die zu stellenden Walzen 102; 102'; 103; 103' bzw. Walzenspalte 104; 104'; 107; 107', insbesondere der betreffenden oder jeweiligen ersten Walze 102; 102', und/oder die Spaltbreite b_{104} ; b_{104}' zwischen ersten und zweiter Walze 102; 103; 102'; 103' positionsbasiert stellbar, z. B. positionsgesteuert oder positionsgeregelt betrieben oder betreibbar, ist, umfasst der die erste und zweite Walze 102; 103 zueinander bzw. deren stellende Stellantrieb 109; 109' ein oder mehrere positionsgesteuert oder –geregelt betriebene oder betreibbare Antriebsmittel 132, welches z. B. selbst oder durch ein entsprechendes Ansteuerung oder Regelung eine definierte und/oder vorgebbare Lage einnehmen kann.

In einer hier dargestellten und besonders vorteilhaften Ausführung ist das positionsgesteuert oder –geregelt betriebene oder betreibbare Antriebsmittel 132 des weg- bzw. positionsbasiert stellbaren Stellantriebes 109 durch ein in der Lage seines Abtriebsmittels, z. B. eines Rotors oder insbesondere Kolbens 167, über eine Steuer- oder Regelgröße gesteuertes und/oder geregeltes bzw. steuerbares und/oder regelbares und durch Druckfluid, insbesondere hydraulisch betätigtes Antriebsmittel 132, insbesondere ein bezüglich der Lage des Kolbens 167, kurz der Kolbenlage, im Hinblick auf eine durch die Spaltbreite b_{104} oder durch eine mit der Spaltbreite b_{104} korrelierenden und/oder diese repräsentierenden Größe gebildete Steuer- oder Regelgröße hin gesteuertes und/oder geregeltes bzw. steuerbares und/oder regelbares hydraulisch betätigte des Zylinder-Kolben-Systems 132 als Aktor gebildet (siehe z. B. Fig. 25 und Fig. 26). Dabei ist – grundsätzlich unabhängig davon, ob als Soll- oder Führungsgröße für die Positionierung des Kolbens 167 eine äußere Größe wie z. B. eine Sollspaltbreite $b_{104_{\text{soll}}}$ oder aber eine andere mit dieser korrelierte und/oder diese repräsentierende Größe wie z. B. die Kolbenposition selbst herangezogen wird - der Kolben 167 des Zylinder-Kolben-Systems 132 in Stellrichtung betrachtet über die Soll- oder Führungsgröße gesteuert und/oder geregelt in definierter Weise bezüglich seiner Lage variierbar, und insbesondere in der durch die Variation eingenommenen Lage – z. B. innerhalb des Arbeitsbereichs unabhängig von einer währenddessen z. B. variierenden Kraftwirkung auf den Kolben in

dessen Bewegungsrichtung – haltbar, bis z. B. einseitig bewusst ein erneutes Variieren durch eine neue Sollwertvorgabe veranlasst wird. Der Kolben 167 kann zwar aber muss nicht bzgl. seiner absoluten Position steuer- oder regelbar sein, muss jedoch durch eine zugeordnete Steuer- und/oder Regeleinrichtung 156 zumindest in seiner Lage in definierter Weise positionierbar und in diese Lage durch entsprechende Ansteuerung oder Regelung zu halten sein. Das Zylinder-Kolben-System 132 ist insbesondere doppelwirkend ausgebildet, d. h. der Kolben 167 ist von beiden Seiten mit Druckfluid beaufschlagbar.

Eine mit der Spaltbreite b_{104} korrelierte und/oder diese repräsentierende Größe kann grundsätzlich jede Messgröße sein, die die Größe der Stellbewegung, eine Lageränderung einer Messstelle oder einen sich beim Stellen veränderten Abstand beschreibt, wie z. B. die Kolbenlage, ein Abstand zwischen walzenfesten Messstellen oder eine bewegte Stelle im Antriebsstrang.

Insbesondere umfasst im Ergebnis der Stellantrieb 109 zum weg- bzw. positionsbasierten Stellen des Spaltes 104 als Aktor, d. h. als Antriebsmittel 132 ein hydraulisches Zylinder-Kolben-System 132, welches über ein durch ein Stellmittel 164; 164* gebildetes Stellglied im Hinblick auf eine durch die Spaltbreite b_{104} oder eine damit korrelierte und/oder diese repräsentierende Größe gebildete Soll- oder Führungsgröße hin betreibbar oder betrieben ist, insbesondere gesteuert oder geregelt ist.

Dabei kann das bezüglich der Kolbenlage im Hinblick auf die Soll- oder Führungsgröße gesteuerte und/oder geregelte hydraulisch betätigte Zylinder-Kolben-System 132 grundsätzlich auf eine vorgegebene oder vorgebbare Spaltbreite b_{104} oder eine die Spaltbreite b_{104} repräsentierende Größe als Teil einer Steuerkette S_b auf eine Sollspaltbreite $b_{104_{soll}}$ hin gesteuert bzw. steuerbar sein oder als Teil eines Regelkreises R_b im Hinblick auf eine vorgegebene oder vorgebbare Spaltbreite b_{104} oder eine die Spaltbreite b_{104} repräsentierende Größe auf eine Sollspaltbreite $b_{104_{soll}}$ hin geregelt bzw.

regelbar sein (siehe z. B. Fig. 26 bis Fig. 29).

Vorzugsweise sind das Stellmittel 164; 164* als Stellglied zusammen mit dem Zylinder-Kolben-System 132 als Aktor, mit einer Sensorik 157 zur Detektion der Spaltbreite b_{104} oder einer mit der Spaltbreite b_{104} korrelierten und/oder diese repräsentierende Größe, mit dem Stellmittel 164; 164* und mit Regelungsmitteln 171, z. B. kurz einem Regler 171, Bestandteile eines Regelkreises R_b , durch welchen die Spaltbreite b_{104} als Führungsgröße auf Einnahme und Erhalt einer Sollbreite b_{104} hin regelbar ist. Der das Zylinder-Kolben-System 132, das Stellmittel 164; 164* und den Regler 171 umfassende Antrieb bildet in seiner Gesamtheit z. B. einen - hier insbesondere bezüglich einer Lage oder Position -geregelten bzw. regelbaren hydraulischen Antrieb, insbesondere servohydraulischen Aktuator bzw. Antrieb aus. Unter dem Begriff der Regelungsmittel 171 bzw. des Reglers 171 soll hier neben der Reglerschaltung bzw. der -logik selbst auch ggf. hierzu benötigte Versorgungs-, Verstärkerstufen etc. gefasst sein. Das Stellmittel 164; 164* kann zusammen mit dem auf dieses wirkenden Regelungsmittel 171 unter dem Begriff einer der Regeleinrichtung 156 zusammengefasst, und z. B. als solche zum Teil vereinfacht in den Figuren zu dargestellt sein.

Im Fall des Steuerns kann ein dem Antriebsmittel 132 beispielsweise über Steuerungsmittel einer Steuerkette S_b vorgegebener definierte Kolbenposition oder eine definierte Variation der eingenommenen Kolbenposition beispielsweise dadurch ermöglicht sein, dass im Zylinder-Kolben-System 132 selbst eine integrierte Lagesensorik vorgesehen ist, durch welche die über die Steuerkette S_b gelieferte Vorgabe umsetzbar ist.

Für den Fall eines bezüglich der Kolbenlage auf eine andere, z. B. äußere Größe hin, z. B. auf die Spaltbreite b_{104} , auf eine Schichtdicke d_{003} oder ein Flächengewicht FG hin, gesteuerten oder geregelten hydraulisch betätigten Zylinder-Kolben-Systems 132 ist dieses in eine entsprechende Steuerkette S_b ; S_F ; S_d ; S''_d bzw. in einen entsprechenden

Regelkreis R_b ; R_F ; R_d ; R''_d mit einer entsprechenden äußeren Sensorik bzw. einem äußeren Messsystem eingebunden. Über die bzw. den die äußere Größe betreffenden Steuerkette S_b ; S_F ; S_d ; S''_d bzw. Regelkreis R_b ; R_F ; R_d ; R''_d wird dann beispielsweise die vorgegebene Sollspaltbreite $b_{104_{soll}}$ oder Kolbenposition entsprechend variiert.

Das positionsgesteuert oder -geregelt betriebene oder betreibbare Antriebsmittel 132 ist – unabhängig davon, ob als Soll- oder Führungsgröße für die Positionierung des Kolbens 167 die Sollspaltbreite $b_{104_{soll}}$ oder eine hiermit korrelierte und/oder diese repräsentierende Größe herangezogen wird - bevorzugt durch das o. g. hydraulisch betätigte bzw. betätigbare Zylinder-Kolben-System 132 mit zumindest einem Zylinder 166 gebildet, in welchem ein im Zylinder 166 bewegbarer Kolben 167 zumindest zwei Kammern 168; 169 fluidtechnisch voneinander trennt. Der Kolben 167 wirkt auf eine stirnseitig aus dem Zylinder 166 über eine geeignete Dichtung herausgeführte Kolbenstange 142, die einstückig ausgebildet oder durch eine oder mehrere Zug- und/oder Druckstangen zug- und druckfest verlängert sein kann.

In der hier bevorzugten Ausführung eines bezüglich einer Kolbenlage im Hinblick auf eine o. g. Soll- oder Führungsgröße gesteuerten und/oder geregelten hydraulisch betätigten Antriebsmittels 132, insbesondere Zylinder-Kolben-Systems 132, sind – unabhängig davon, ob als Soll- oder Führungsgröße für die Positionierung des Kolbens 167 die Spaltbreite b_{104} in Form einer Sollspaltbreite $b_{104_{soll}}$ oder eine diese repräsentierende und/oder mit dieser korrelierende und/oder diese repräsentierende Größe herangezogen wird - die durch den Kolben 169 voneinander getrennten Kammern 168; 169 über je eine Druckmittelleitung 158; 159 von einem Stellmittel 164; 164* her, insbesondere dosiert und/oder in definiertem Maße, wahlweise mit mehr oder mit weniger Druckfluid beaufschlagbar, sodass die Kolbenposition bzw. -lage je nach Zu- und Abfluss in den Kammern 168; 169 in definierter Weise im Zylinder 166 verschiebbar, und mit diesem die aus dem Zylinder 166 herausragende Kolbenstange 142 bzw. deren - ggf. verlängertes – Wirkende, wobei z. B. der Zylinder 166 mittel- oder unmittelbar an einer der den ersten

Spalt 104 bildenden Walzen 102; 103, z. B. an der ersten Walze 102, und die Kolbenstange 142 – ggf. über eine Verlängerung – mittel- oder unmittelbar an der anderen Walze 103; 102 des einander benachbarten Walzenpaares 102, 103, z. B. an der zweiten Walze 103, angreift oder umgekehrt. Dabei kommt es auf die Wirklänge bzw. Wirklängenänderung des Antriebsmittels 132, insbesondere des Zylinder-Kolben-System, 132, infolge einer Lageveränderung des Kolbens 167 im Zylinder 166 an und damit auf die Abstandsänderung zwischen den Angriffspunkten des Antriebsmittels 132 bzw. der dieses umfassenden Stelleinrichtung 141 an den beiden Walzen 102; 103 bzw. deren Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3; 128.4.

Die jeweilige Kammer 168; 169 ist bei Bedarf, d. h. im Fall eines erforderlichen Stellens, über das Stellmittel 164; 164* wahlweise mit zusätzlichem Druckfluid beaufschlagbar, wobei der anderen Kammer 169; 168 entsprechend des freizugebenden Volumens Druckmittel entnommen bzw. durch Verdrängung abgeführt wird.

Das als Stellglied wirksame Stellmittel 164 kann in einer vorteilhaften ersten Ausführung (siehe z. B. Fig. 26 und Fig.27) durch ein stell- bzw. schaltbares Ventil 164, insbesondere Mehrwegeventil 164, z. B. kurz Wegeventil 164, ausgebildet sein, durch welches je nach gewähltem Schaltzustand s_0 ; s_1 ; s_2 ; s_3 in einem, ersten Schaltzustand s_1 , z. B. einem Haltezustand s_1 , keine der Kammern 168; 169 oder aber in einem zweiten Schaltzustand s_2 , z. B. einem ersten Durchlasszustand s_2 , die eine oder in einem dritten Schaltzustand s_3 , z. B. zweitem Durchlasszustand s_3 , die andere Kammer 168; 169 von einer angeschlossenen Druckfluidquelle P her mit zusätzlichem Druckfluid beaufschlagt wird bzw. beaufschlagbar ist, während bevorzugt gleichzeitig die andere Kammer 169; 168 durch Abgabe in ein Reservoir R entsprechend entlastet wird bzw. werden kann. Aus dem Reservoir R – welches beispielsweise auf Umgebungsdruckniveau oder zumindest bei einem gegenüber dem Arbeitsdruckniveau im Zylinder 166 niedrigeren Druckniveau liegt – kann vorzugsweise, z. B. über eine entsprechende Pumpe oder einen Verdichter, die Druckfluidquelle P, z. B. ein Druckmittelbehälter mit dem Druckfluid, d. h. dem unter

einem Überdruck stehendem hydraulischem Arbeitsfluid, beispielsweise einem Hydrauliköl, wieder gespeist werden. Unter den ersten bzw. Halteschaltzustand s1, der ein Halten des erreichten Zustandes betrifft, soll auch eine Ausführung fallen, in welcher in beide Kammern 168; 169 ein selber, insbesondere geringfügiger und/oder ggf. einstellbarer Durchfluss ermöglicht ist, um ggf. durch Undichtigkeiten begründete Verluste auszugleichen und damit trotz Leckagen die eingenommene Kolbenposition und/oder den vorliegenden Druck zu halten. Insofern stehen beide Kammern 168; 169 im Halteschaltzustand s1 gar nicht oder ggf. im selben, insbesondere geringen bzw. gedrosselten Maße fluidtechnisch mit der Druckfluidquelle P in Leitungsverbindung. Da der Haltezustand s1 darauf abzielt, ein Gleichgewicht zwischen den beiden Kammern 168; 169 in der Weise aufrecht zu erhalten, dass sich der Kolben 167 weder zur einen noch zur anderen Seite bewegt, kann dieser hier auch als Gleichgewichtszustand bezeichnet werden. Insbesondere besteht im Haltezustand s1 zwischen den Kammern 168; 169 keine oder keine signifikante Druckdifferenz, sodass der Kolben 167 in der eingenommenen Position ruht.

Im zweiten bzw. dritten Schaltzustand s2; s3 ist durch eine gezielte und/oder dosierte Zufuhr des Druckfluides in eine der Kammern 168; 169 – insbesondere bei gleichzeitiger Abfuhr des Druckfluides aus der anderen Kammer 169; 168 – eine Position des Kolbens 167, und damit das mit dem Kolben 167 verbundene Wirkende, in definiertem Maße im Zylinder 166 variierbar. Die Wirkenden des Zylinder-Kolben-System 132 - und damit z. B. die mit diesen wirkverbundenen Walzen 102; 103; 102'; 103' bzw. Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 - sind in Stellrichtung betrachtet somit in definierter Weise im Abstand variierbar.

Im hier bevorzugten und oben dargelegten Fall einer an bzw. zwischen den beiden benachbarten Walzen 102; 103; 102'; 103' bzw. deren Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 mit den Wirkenden angreifenden Stelleinrichtung 141 wird bei Zudosierung in die auf der Seite der Kolbenstange 142 liegenden Kammer 169 die Wirklänge des Zylinder-

Kolben-Systems 132 verkürzt und werden die beiden Walzen 102; 103; 102'; 103' bzw. Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 über eine Zugkraft aufeinander zu gestellt, und z. B. bei Zudosierung in die von der Kolbenstange 142 abgewandten Kammer 169 die Wirklänge vergrößert und die beiden Walzen 102; 103; 102'; 103' bzw. Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 über eine Druckkraft voneinander ab gestellt.

Für einen hier nicht dargestellten Fall, indem eine Stelleinrichtung für ein positions- bzw. wegbasiertes Stellen derart ausgebildet und angeordnet ist, dass das Anstellen über das Drücken einer Walze in Richtung der anderen Walze erfolgt bzw. bewirkbar ist, würde in umgekehrter Weise bei Zudosierung in die auf der Seite der Kolbenstange 142 liegenden Kammer 169 die eine von der anderen Walze 102; 103; 102'; 103' bzw. das eine vom anderen der Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 über eine Zugkraft voneinander weg gestellt, und z. B. bei Zudosierung in die von der Kolbenstange 142 abgewandten Kammer 169 die eine in Richtung zur der anderen Walze 102; 103; 102'; 103' bzw. das eine in Richtung zum anderen der Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 hin gestellt.

Wie z. B. in Fig. 27 dargelegt, kann das Wegeventil 164, z. B. als 4/4-Wegeventil 164, zusätzlich einen vierten Schaltzustand s4 aufweisen, nämlich einen Schaltzustand s4, in welchem beide Kammern 168; 169 über den Rücklauf mit dem Reservoir R verbunden und damit z. B. drucklos geschaltet sind. Vorzugsweise ist das Wegeventil 164 derart ausgebildet, dass der vierte Schaltzustand s4 gleichzeitig einen Grundschaltzustand s4 darstellt, in welche das Wegeventil 164 bei inaktivem Stellantrieb 176 zurückkehrt. Im Fall eines solchen vierten Schaltzustandes s4 können in den von den Kammern 168; 169 kommenden Leitungswegen, insbesondere im jeweils durch das Ventil 164 führenden Leitungsweg, lediglich symbolisch angedeutete Drossleinrichtungen, z. B. sog. Rohrdrosseln, vorgesehen sein. Damit ist bei einem Drucklosschalten des Zylinder-Kolben-Systems 132, z. B. beim Beenden des Betriebes, ein schlagartiges Entspannen vermeidbar.

Unabhängig hiervon oder vorteilhaft zusätzlich zu Vorgenanntem ist das Wege- bzw. Mehrwegeventil 164 in einer vorteilhaften Ausführung in mindestens einem seiner aktiven Schaltzustände nicht lediglich binär auf Durchlass oder Sperrung schaltbar, sondern zumindest für einen, bevorzugt für beide der Durchlasszustände s_2 ; s_3 in Art eines Proportionalventil 164, insbesondere als Proportional-Wegeventil 164 ausgebildet, durch welches der Fluidstrom im betreffenden Schaltzustand s_2 ; s_3 bezüglich der Durchflussrate und/oder bezüglich des ausgangsseitig anliegenden Fluiddruckes steuer- oder regelbar ist. In dieser vorteilhaften Ausführung ist das Wegeventil 164 vorzugsweise als Proportional-Wegeventil 164, im Fall des o. g. vierten Schaltzustandes s_4 z. B. als 4/4 Proportional-Wegeventil 164, ausgebildet, durch welches – insbesondere über den Stellantrieb 176 - neben einem o. g. Haltezustand S_1 ein im Maße seines Durchflusses und/oder Ausgangsdruckes variierbarer zweiter Schaltzustand s_2 , insbesondere erster Durchlasszustand s_2 , und/oder ein im Maße seines Durchflusses und/oder Ausgangsdruckes variierbarer dritter Schaltzustand S_3 , insbesondere zweiter Durchlasszustand s_3 , einstellbar ist.

Das Wegeventil 164 bzw. dessen Stellantrieb 176 ist – unabhängig von der Ausführung als Wegeventil 164 mit lediglich binären Durchlasszuständen s_2 ; s_3 oder als Proportional-Wegeventil 164 mit mindestens einem, bevorzugt zwei im Öffnungsgrad, z. B. dem Durchfluss und/oder Ausgangsdruck, variierbaren Durchlasszustand s_2 ; s_3 bzw. Durchlasszuständen s_2 ; s_3 , vom Stellantrieb 176 stellbar, der beispielsweise durch einen Motor oder bevorzugt durch einen steuerbaren Elektromagneten 176 gebildet sein kann. Das Wegeventil 164 ist vorzugsweise als Teil eines unten genannten Regelkreises R_b ; R_F ; R_d ; R''_d über einen Regler 171 angesteuert bzw. ansteuerbar oder ggf. für den Fall eines weg- bzw. positionsbasierten Stellens des betreffenden Spaltes 104 über einen Zusammenhang zwischen Kolbenlage und Spaltbreite b_{104} durch eine entsprechend eingerichtete Steuereinrichtung und einen die Kolbenlage betreffenden inneren Regelkreis steuerbar.

Unabhängig von der konkreten Ausführung des o. g. Ventils 164 bildet das Zylinder-Kolben-System 132 zusammen mit dem Wegeventil 164 und dem auf das Wegeventil 164 wirkenden Regler 171 z. B. einen sog. servohydraulischen Aktuator 132, 164 aus.

Um für das Stellen und Halten einer bestimmten Spaltbreite b_{104} beim Verpressen des Pulvers 004; 004 zu dem Film 007 vorhalten zu können, wird bzw. ist durch die Druckluftquelle P Druckfluid ein Überdruck von beispielsweise mindestens 100 bar, vorzugsweise mindestens 150 bar, insbesondere von mindestens 200 bar bereitgestellt (mit 1 bar = 100 kPa). Dies gilt gleichermaßen für das als Zylinder-Kolben-System 133 ausgebildete Antriebsmittel 133 der ersten Ausführung, in welcher es gegen ein Anschlagmittel 119 arbeitet. Für das wegbasierte Stellen gewährleistet dies beispielsweise ein Konstanthalten einer Spaltbreite b_{104} trotz ggf. großer zu verpressender Materialströme im Filmbildungsspalt 104, beim kraftbasierten Stellen die Möglichkeit einer hohen Verdichtung und/oder starker Verpressung mit dem Trägersubstrat 006 im Auftragspalt 107.

In einer alternativen Ausführung für das als Stellglied wirksame Stellmittel 164* (siehe z. B. Fig. 28) ist dieses als eine durch einen Motor, insbesondere Servomotor – insbesondere umkehrbar – angetriebene, insbesondere hinsichtlich einer definierten – insbesondere volumenbezogenen - Fördermenge steuer- und/oder regelbare Pumpe 164* ausgebildet, durch welche ein Fördern des Druckfluids in die eine oder die andere Kammer 168; 169 bzw. aus der jeweils anderen Kammer 169; 168 heraus erfolgt. Dabei können je nach Bauweise des Zylinder-Kolben-Systems 132 im Fluidkreis zusätzliche Elemente wie z. B. Ausgleichsbehälter und/oder Ventile vorgesehen, sein. Das Zylinder-Kolben-System 132 bildet hierbei zusammen mit der servomotorisch angetriebene Pumpe 164* und ggf. weiteren Bestandteilen, beispielsweise dem auf die Pumpe 164* wirkenden Regler 171, z. B. einen sog. servohydraulischen Aktuator 132, 164* aus.

Das Stellmittel 164 wird für den Fall eines bezüglich der Spaltbreite b_{104} gesteuerten

hydraulisch betätigten Antriebsmittels 132 z. B. eingangsseitig direkt mit einem entsprechenden, die gewünschte Spaltbreite $b_{104_{\text{soll}}}$ repräsentierenden Stellbefehl beaufschlagt.

Für sämtliche Ausführungen mit als mit Druckmittel beaufschlagbaren Zylinder-Kolben-System 132; 133 ist vorteilhafter Weise, insbesondere wegen der hohen vorgehaltenen Drücke und dem Schutz vor zu hohen Anstellkräften, eine Notabschaltung vorgesehen mit einem Drucksensor 177, der im beim Anstellen der einen oder ersten Walze gegen die benachbarte andere oder zweite Walze 103; 103'; 102; 102' das Zylinder-kolben-System 132; 133 mit Druckfluid versorgenden Leitungsweg vorgesehen ist, und mit einer in Steuerungsmitteln implementierten und mit dem Drucksensor 177 in Signalverbindung stehenden Schaltlogik, die infolge eines über einen Schwellwert steigenden Druckes im Leitungsweg beim Anstellen der einen Walze gegen die benachbarte andere Walze versorgenden Leitungsweg ein Drucklosschalten der Druckmittelversorgung des Zylinder-kolben-System 132; 133, beispielsweise bei Anwendung eine o. g. Wegeventils 164 auf den drucklosen Schaltzustand s_4 , oder ein Umschalten auf eine ein Abstellen bewirkende Betriebsart, beispielsweise bei Anwendung des o. g. Wegeventils 164 auf den das Abstellen bewirkenden Schaltzustand s_2 , bewirkt. Der Drucksensor 177 kann dabei in der Leitungsverbindung 159 oder – wie dargestellt im ventilinternen ausgangsseitigen Leitungsweg vorgesehen sein. Die Schaltlogik kann, z. B. als Schaltung oder als Softwareroutine, in den das Wegeventil 164 ansteuernden Regelungsmitteln 171 integriert sein.

In der hier bevorzugten Ausführung eines bezüglich der Spaltbreite b_{104} geregelten hydraulisch betätigten Antriebsmittels 132 wird dem Stellmittel 164 bzw. dem dem Stellen des Stellmittels 164 dienenden Stellantrieb 176 – unabhängig von dessen Ausführung als Wegeventil 164 oder Pumpe 164 - eingangsseitig ein Stellbefehl aus einem Regler 171, zugeführt, der eine über die Sensorik 157 ermittelte Spaltbreite b_{104} mit einer gewünschten oder vorgegebenen Spaltbreite $b_{104_{\text{soll}}}$, z. B. Sollspaltbreite $b_{104_{\text{soll}}}$

vergleicht und je nach Abweichung einen entsprechenden Stellbefehl zur Vergrößerung oder Verkleinerung der Spaltbreite $b_{104_{soll}}$ an das Stellmittel 164 bzw. dessen Stellantrieb abgibt. Für die zu vergleichenden Spaltbreiten b_{104} ; $b_{104_{soll}}$ sollen hier und im Folgenden auch die jeweilige Spaltbreite b_{104} ; $b_{104_{soll}}$ repräsentierende Größen mitumfasst sein.

Die ermittelte Spaltbreite b_{104} erhält der Regler 171 mittel- oder unmittelbar von der die Spaltbreite b_{104} oder ein Maß für die Spaltbreite 104 liefernde Sensorik 157, ggf. über für die verwendete Sensorik 157 spezifisch eingerichtete Auswertemittel 161. Die hier verwendete und bevorzugte Sensorik 157 umfasst zwei Sensoren 157.1; 157.2, z. B. kapazitiv arbeitende Sensoren 157.1; 157.2, die auf einer Linie des kürzesten Abstandes zwischen den beiden Walzen 102; 103 jeweils auf die zylindrische Walzenoberfläche je einer der beiden Walzen 102; 103 oder auf eine mit der jeweiligen Walze 102, 103 um deren Rotationsachse R_{102} ; R_{103} rotationssymmetrisch mitrotierende zylindrische Messfläche, z. B. einen sog. Messbund, gerichtet ist. Die Sensoren 157.1; 157.2 geben als Messwert jeweils einen Abstand oder eine den Abstand repräsentierende Größe aus, deren Summe relativ zu einem in einer Eichmessung, z. B. bei Spaltbreite Null oder einer kleinen Eichstärke, ermittelten Bezugswert – z. B. nach entsprechender Auswertung in den Auswertemitteln 161 - die tatsächliche Spaltbreite b_{104} oder den Wert der diese repräsentierenden Größe liefert.

In vorteilhafter Ausführung greift je Gestellseite wenigstens einer der o. g. hydraulisch betätigten Antriebsmittel 132 mittel- oder unmittelbar zwischen der ersten und der zweiten Walze 102, 103 an, bevorzugt jedoch zwei oder ggf. gar mehr derartiger Antriebsmittel 132 je Gestellseite,

Von ganz besonderem Vorteil ist für das Stellen der jeweils bewegbaren Walzen 102; 103; 102'; 103'; 106 bzw. für den o. g. Fall mehrteiligen Gestells 128 der jeweils bewegbaren Teilgestelle 128.1; 128.3; 128.4 ein linearer Stellweg vorgesehen und/oder – beispielsweise trotz der geringen Stärke des Trockenfilms 003; 003' bzw. Produktstranges

002 ein Stellweg mit einem möglichen Stellbereich von mehreren, z. B. mindestens 2 mm, insbesondere oder gar mindestens 4 mm. Letzteres ermöglicht ein ausreichend großes Abstellen für Wartungszwecke oder Störfälle.

Obgleich der weg- bzw. positionsbasierte Stellantrieb 109 im Zusammenhang mit dem hierfür bevorzugten ersten Spalt 104 dargelegt, ist jedoch für den Fall, dass auch der zweite Spalt 107 weg- bzw. positionsbasiert gestellt bzw. stellbar sein soll, das dargelegte auch auf diesen entsprechend anzuwenden.

Auch ist der Stellantrieb lediglich anhand der ungestrichenen Bezugszeichen beschrieben wurde, ist er ebenso bei Vorliegen eines zweiten ersten Spaltes 1034' entsprechend auf einen entsprechenden Stellantrieb 109' mit gestrichenen Bezugszeichen zu übertragen.

Grundsätzlich ist die Ausführung des jeweiligen, zwischen den Walzen 102; 103; 102'; 103' eines Walzenpaares mit den Wirkenden angreifenden Stellantriebes 109; 109' in der ersten Ausführung, d. h. mit kraftbasiertem Stellantrieb 133 und Anschlagmittel 119, und in der zweiten Ausführungsform, d. h. mit einem oder mehreren bezüglich der Kolbenlage gesteuerten und/oder geregelten hydraulisch betätigten Antriebsmittels 132, auf eine Anordnung der Walzen 102, 103; 102; 103' in einem einteiligen Gestell 128 anzuwenden und/oder auf ein Angreifen an jeweiligen, an Seitenwänden eines ein- oder mehrteiligen Gestell 128 stellbar gelagerten und die zu stellende Walze 102 abstützenden Lagern oder Lagerblöcken anzuwenden. Dabei kann beispielsweise eine zu stellende Walzer 102; 103; 106; 102'; 103' mit ihren Walzenzapfen beidseitig in einem entlang einer Stellrichtung linearbeweglich am Gestell 128, an einem Gestellteil oder einem Untergestell gelagerten Lager oder Lagerblock rotierbar aufgenommen sein.

Vorzugsweise ist eine solche Anordnung des Stellantriebes 109; 109' jedoch auch in der zweiten Ausführung des Stellantriebes in Verbindung mit einem o. g. mehrteiligen Gestell 128 mit mehreren Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 vorgesehen, wobei das obigen

zur Ausführung der Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 und/oder zur Konfigurierung des Einzel- oder Doppelauftragwerks und/oder zur Verschwenkbarkeit einer der Walzen 102, 103, insbesondere der ersten Walze 102, und/oder dem Angreifen in der Ebene G und/oder zur Ausbildung des kraftbasierten Stellantriebes 111; 111' für den zweiten Walzenspalt 107 entsprechend anzuwenden ist, wonach für das Stellen des zweiten Spaltes 107 zwischen einer als Gegendruckwalze 103'; 107 wirksamen Walze 103'; 107 und der ersten Walze 102 oder einer dazwischen liegenden weiteren Walze vorzugsweise in oben zur ersten Ausführungsform beschriebenen Weise ein kraftbasierter oder kombinierter Stellantrieb 111 mit mindestens einem kraftbasiert betreibbares bzw. betriebenes, insbesondere kraftgesteuert oder kraftgeregelt betreibbares bzw. betriebenes Antriebsmittel 133, z. B. einem oder bevorzugt mehreren Zylinder-kolben-Systemen 133, und ggf. einem stellbaren Anschlag 119 vorgesehen ist.

In zu bevorzugender Ausführung greift auch hier das wenigstens eine Antriebsmittel 132 bzw. die das Antriebsmittel 132 umfassende Stelleinrichtung 165 mit seinen bzw. ihren beiden Wirkseiten bzw. Wirkenden wie oben zur ersten Ausführungsform dargelegt an der ersten und der zweiten Walzen 102; 103; 102'; 103' bzw. an deren Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 an den Walzen 102; 103; 102'; 103' bzw. Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 an, und zwar insbesondere ebenfalls derart, dass sie zum Stellen des Spaltes 104; 104' zwischen der ersten und zweiten Walze 102; 103; 102'; 103' diese bzw. deren Teilgestelle 128.2; 128.3; 128.4 mit einer aufeinander zu gerichteten Stellkraft beaufschlagen, d. h. eine Zugkraft zwischen den Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 einleiten, was den o. g. Vorteil bringt, dass die durch eine beim positionsbasierte Anstellen resultierende Kraft nur am betreffenden ersten Walzenspalt 104; 104' wirkt, und nicht etwa zusätzlich auf den zweiten Spalt 104; 104' – wie es beispielsweise bei einem Beaufschlagen einer äußeren Walze 102; 102' von der Außenseite her mit einer Kraft passieren kann. In der hier vorgeschlagenen Lösung greift das jeweilige Antriebsmittel 132 bzw. die das Antriebsmittel 132 umfassende Stelleinrichtung 165 jeweils mit einem Wirkende mittel- oder unmittelbar an einer der beiden Walzen 102; 103; 102'; 103' bzw.

an deren Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 und mit dem anderen Wirkende mittel- oder unmittelbar an der anderen der Walzen 102; 103; 102'; 103' bzw. an deren Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 an und bestimmen so die relative Lage und/oder die zwischen den Walzen 102; 103; 102'; 103' aufgebrauchte Anstellkraft.

Das oben dargelegte Prinzip der zwischen den einander benachbarten Walzen 102; 103; 102'; 103' angreifenden Stelleinrichtungen 141, insbesondere Zugeinrichtungen 141, z. B. in Art von Spanneinrichtungen 141, dargelegte Prinzip, durch welche die Walzen 102; 103; 102'; 103' für das Anstellen bzw. Aufeinanderzustellen in Stellrichtung mit einer aufeinander zu gerichteten Kraft aufeinander zu bewegbar bzw. beaufschlagbar sind, ist – insbesondere sowohl für die erste als auch die zweite Ausführung zum Stellantrieb 141; 165 bzw. Antriebsmittel 132, 133 – selbstverständlich auf Lösungen zu lesen bzw. anzuwenden, in welchen die beiden aufeinander zu zuziehenden Walzen 102; 103; 102'; 103' nicht mittelbar in relativbeweglichen Teilgestellen Teilgestelle 128.1; 128.2; 128.3; 128.4, sondern anderweitig an einem Gestell 128, Unter- oder Teilgestell 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 gelagert sind. Dabei kann z. B. zumindest eine der beiden aufeinander zu zuziehenden Walzen 102; 103; 102'; 103' in Stellrichtung bewegbar in oder am betreffenden Gestell 128, Unter- oder Teilgestell 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 gelagert sein. Die stellbare Walze 102; 103; 102'; 103' kann dabei vorteilhafter Weise in einem Linearlager in Stellrichtung bewegbar gelagert sein.

In einer Alternative kann das bezüglich der Kolbenlage gesteuerte und/oder geregelte hydraulisch betätigte Zylinder-Kolben-System 132 im Hinblick auf eine vorgegebene oder vorgebbare Schichtdicke d_{003} oder eine die Schichtdicke d_{003} repräsentierende Größe als Teil einer Steuerkette S_d gesteuert oder – z. B. durch Einbindung in einen Regelkreis R_d mit einer im Substratpfad vorgesehenen Sensorik 172 zur Bestimmung der Schichtdicke d_{003} – im Hinblick auf eine vorgegebene oder vorgebbare Schichtdicke d_{003} oder die Schichtdicke d_{003} repräsentierende Größe geregelt sein. (siehe z. B. Fig. 30 und Fig. 31). Eine solche Sensorik 172 zur Bestimmung der Schichtdicke d_{003} kann z. B.

mindestens einen - z. B. kapazitiv oder induktiv, vorzugsweise kombiniert induktiv und kapazitiv arbeitenden, Sensor 172.1 - aufweisen und/oder ist beispielsweise zur Bestimmung der Schichtdicke d_{003} des auf der zweiten oder einer zwischen zweiter und Gegendruckwalze 103; 103'; 106 vorgesehenen Walze ausgebildeten Trockenfilms 003 vorgesehen und/oder auf einen Umfangsbereich der betreffenden Walze 103 zwischen der Bildung oder Aufnahme und der Abgabe des Trockenfilms 003 gerichtet. Dabei kann – wie z. B. in Fig. 30 exemplarisch dargestellt – die gemessene Schichtdicke d_{003} direkt Eingang in die Regeleinrichtung 156 nehmen und das hydraulisch betätigte Zylinder-Kolben-System 132 aufgrund eines Vergleichs zwischen einer Sollstärke $d_{003_{soll}}$ und der gemessenen Schichtdicke d_{003} über das Stellmittel 164 bei Abweichung variiert werden. Oder es kann – wie z. B. in Fig. 31 exemplarisch dargestellt – die gemessene Schichtdicke d_{003} in einem äußeren Regelkreis R'_d durch einen Regler 174 zunächst mit der Sollstärke $d_{003_{soll}}$ verglichen und bei Abweichung – z. B. anhand eines definierten Zusammenhangs, zunächst ein variiertes Wert für die Sollspaltbreite $b_{104_{soll}}$ erzeugt, der dem oben beschriebenen Regelkreis R_b zur Regelung der Spaltbreite b_{104} als innerem Regelkreis R_b zur Umsetzung der neuen Sollspaltbreite $b_{104_{soll}}$ zugeführt und/oder zugrunde gelegt wird.

In einer weiteren Alternative zur auf die Spaltbreite b_{104} gerichteten Steuerung oder Regelung des bezüglich der Kolbenlage gesteuerten und/oder geregelte hydraulisch betätigten Zylinder-Kolben-Systems 132 kann das bezüglich der Kolbenlage im Hinblick auf o. g. Soll- oder Führungsgröße gesteuerte und/oder geregelte hydraulisch betätigte Zylinder-Kolben-System 132 im Hinblick auf ein vorgegebenes oder vorgebbares Flächengewicht FG oder eine das Flächengewicht FG repräsentierende Größe z. B. durch Einbindung in einen Regelkreis R_{FG} , mit einer im Substratpfad vorgesehenen Sensorik 413.1; 413.2 zur Bestimmung des Flächengewichts FG im Hinblick auf ein vorgegebenes oder vorgebbares Flächengewicht FG oder das Flächengewicht FG repräsentierende Größe geregelt sein (siehe z. B. Fig. 33 und Fig. 34). Für die Ausführung mit oder ohne den unterlegten inneren Regelkreis R_b zur Regelung der Spaltbreite b_{104} gilt auch hier

das o. g. und ist entsprechend anzuwenden.

Auch wenn im Vorstehenden und in den zugehörigen Figuren die Ausführung mit hydraulisch betätigtem Antriebsmittel 132 konkret lediglich für ein Paar aus erster und zweiter Walze 102; 103 in Verbindung mit einer als Gegendruckwalze 103'; 107 wirksamen Walze 103'; 107 dargelegt und dargestellt ist, ist dies selbstverständlich für den Fall eines Doppelauftragwerkes 101; 101' entsprechend auf das zweites Paar mit einer ersten und zweiten Walze 102'; 103' anzuwenden.

O. g. Steuerketten S_b ; S_d ; S''_d ; S_F oder Regelkreise R_b ; R_d ; R''_d ; R_F sind auf die erste Ausführungsform des Stellantriebes 109; 109' mit der Maßgabe anzuwenden, dass die betreffende Steuerkette S_b ; S_d ; S''_d ; S_F bzw. der betreffende Regelkreis R_b ; R_d ; R''_d ; R_F statt auf das bezüglich der Kolbenlage gesteuerten und/oder geregelten hydraulisch betätigten Zylinder-Kolben-Systems 132 auf die Stellmittel 146, insbesondere auf den von den Stellmitteln 146 umfassten Stellmotor 155 zum Stellen des Anschlagmittels 119, insbesondere Anschlages 119, wirkt. Diese Varianten sind in den Figuren Fig. 29 bis Fig. 31 und Fig. 33 durch das in Klammern angegebene Bezugszeichen 146 für die Stellmittel 146 kenntlich gemacht.

In bevorzugter Ausführung sind für sämtliche - sowohl für die in Verbindung mit den Teilgestellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 dargelegten als auch für in sonstiger Weise mit ein- oder mehrteiligem Gestell ausgebildeten - Ausführungen der Auftragwerke 101; 101' bzw. Doppelauftragwerke 101; 101' die im Auftrag- bzw. Doppelauftragwerk 101; 101'; 101; 101' vorgesehenen Walzen 102; 103; 102'; 103', 106; 106' zumindest in Betriebsstellung derart zueinander angeordnet, dass deren Rotationsachsen R_{102} ; R_{103} , R_{102}' ; R_{103}' ; R_{106} in zumindest einer radialen Flucht entlang der Rotationsachsen R_{102} ; R_{103} ; R_{102}' ; R_{103}' ; R_{106} eine selbe, hier insbesondere horizontal verlaufende, Verbindungsgerade schneiden. Im Fall mit einer oder mehreren geneigten Walzen 102; 103; 102'; 103'; 106; 106' fällt diese Verbindungsgerade z. B. mit der jeweiligen

Schwenkachse S zusammen. Ohne geneigte Walze 102; 103; 102'; 103', 106; 106' sind die Rotationsachse R102; R103, R102'; R103'; R106 vorteilhafter Weise – wie z. B. in einer oben dargelegten Ausführungsvariante bereits dargelegt – parallel und liegen gar in einer selben, hier insbesondere horizontal verlaufenden, Ebene.

Für sämtliche o. g. Ausführungen, Varianten, Konfigurationen, Ausführungsformen oder Ausgestaltungen sind der Stellantrieb 109; 109'; 111; 111' und/oder die von diesem umfasste Lagermechanik 112; 112'; 113; 113' zumindest der den zweiten Spalt 107; 107' bildenden Walzen 103; 103'; 106; 106' bevorzugt ausgeführt, betriebsmäßig an der engsten Stelle eine Spaltbreite von mindestens 15 μm , vorteilhaft von mindestens 30 μm , insbesondere von mindestens 50 μm auszubilden und/oder, insbesondere zumindest innerhalb von den maximalen Stellweg definierenden Grenzen, eine sich zwischen den beiden Walzen 103; 103'; 106; 106' über einen zu bildenden Produktstrang 002; 002' und/oder durch mindestens einen Stellmechanismus 112; 112' und/oder zumindest einen Stellantrieb 109; 109' hervorgerufene Anpress- oder Linienkraft einstellende Spaltbreite auszubilden, und/oder im zweiten Spalt 107; 107' zumindest im Bereich ihrer zur Filmbildung und/oder zum Filmauftrag beitragenden Breite eine Linienkraft von z. B. zumindest 500 N/mm, vorteilhaft mindestens 700 N/mm, bevorzugt eine zwischen 500 N/mm und 3000 N/mm liegende Linienkraft, zwischen den den zweiten Spalt 107; 107' bildenden Walzen 103; 103'; 106; 106' einzustellen und/oder aufzubringen und/oder ein Konstanthalten einer gewünschten Linienkraft auch bei schwankender Trockenfilmstärke durch – z. B. selbsttätiges oder geregeltes - Nachführen zumindest einer der beiden Walzen 103; 106; 106; 103' zu ermöglichen. Dabei handelt es sich beim selbsttätigen Nachführen im Gegensatz zu einem über einen Regelkreis geregeltes Nachführen beispielsweise um ein Nachführen, welches durch das – bevorzugt kraftbasiert stellbare, insbesondere kraftgesteuerte oder kraftregelbare – Antriebsmittel bzw. dessen Kraftbeaufschlagung selbst und ohne ein Nachregeln über einen zusätzlichen Regelkreis erfolgt.

Für sämtliche o. g. Ausführungen, Varianten, Konfigurationen, Ausführungsformen oder Ausgestaltungen ist in einer besonders vorteilhaften Weiterbildung oberhalb des jeweiligen Auftragwerks 101; 101' bzw. der Auftragwerke 101; 101' eine Absaugung 123; 123' vorgesehen, durch welche ggf. entweichende Gase oder entstehende Dämpfe absaugbar sind.

Die Walzen 102; 102'; 103; 103'; 106; 106' oben genannter Auftragwerke 101; 101' sind bevorzugter Weise mit einer im Bereich von 400 mm bis 800 mm, insbesondere von 500 mm bis 700 mm liegenden zur Filmbildung und/oder zum Auftrag nutzbaren Breite ausgebildet.

Grundsätzlich unabhängig von, jedoch insbesondere vorteilhaft in Verbindung mit einer der o. g. Ausführungen, Varianten, Konfigurationen, Ausführungsformen oder Ausgestaltungen der Beschichtungsvorrichtung 100; 100* und/oder einer der unten näher erläuterten Ausstattungen und/oder Konfigurationen für die Maschine ist eine nachfolgende Verfahrensweise zur Bildung des Trockenfilms, insbesondere für einen nachfolgenden Auftrag auf ein Trägersubstrat 006 in z. B. einem o. g. Auftragwerk 101; 101, insbesondere in Verbindung mit einer o. g. mehrteiligen Ausführung und/oder der Ausführung der Stellantriebe 109; 109'; 111; 111', von ganz besonderem Vorteil.

Dabei wird – wie bereits oben beschrieben - zur Bildung bzw. Erzeugung des Trockenfilms 003; 003' aus einem, z. B. oben dargelegten, pulverförmigen Material 004 mit der ersten Walze 102; 102' und der mit der ersten Walze 102; 102' einen Walzenspalt 104; 104' zwischen ihren Mantelflächen ausbildenden zweiten Walze 103; 103' dem Walzenspalt 104; 104' über den Bereich des Zwickels oberhalb des Walzenspaltes 104; 104' pulverförmiges Material 004; 004' zugeführt und dieses durch den Walzenspalt 104; 104' gefördert, um beim Durchtreten durch den Walzenspalt 104; 104' einen auf der Mantelfläche der zweiten Walze 103; 103' weiter zu fördernden Trockenfilm 003; 003' auszubilden. Die erste Walze 102; 102' ist dabei mit einer ersten Umfangsgeschwindigkeit

$V(102;102')$ im Bereich ihrer Mantelfläche und die zweite Walze 103; 103' mit einer zweiten Umfangsgeschwindigkeit $V(103; 103')$ im Bereich ihrer Mantelfläche antreibbar oder angetrieben. Ein Flächengewicht FG , d. h. eine auf eine Flächeneinheit des Trockenfilms 003; 003' bezogene Masse, z. B. in Milligramm pro Quadratzentimeter (mg/cm^2), des durch den Walzenspalt 104; 104' gebildeten Trockenfilms 003; 003' wird durch bewusstes Herbeiführen einer Variation eines Verhältnisses $V(102;102') : V(103;103')$ zwischen der Umfangsgeschwindigkeit $V(102;102')$ der ersten Walze 102; 102' im Bereich ihrer Mantelfläche und der Umfangsgeschwindigkeit $V(103;103')$ der zweiten Walze 103; 103' im Bereich ihrer Mantelfläche verändert, d. h. beispielsweise bewusst eingestellt.

Das Verhältnis $V(102;102') : V(103;103')$ wird z. B. innerhalb eines von 1 : 3 bis 1 : 6, liegenden Bereichs, vorteilhaft zumindest innerhalb eines Bereichs von 1 : 4 bis 1 : 5, variiert. Das Variieren des Verhältnisses $V(102;102') : V(103;103')$ kann hier über eine Variation in der Differenzgeschwindigkeit herbei geführt werden und umgekehrt, sodass das o. g. Variieren des Verhältnisses $V(102;102') : V(103;103')$ gleichermaßen als Variieren der Differenzgeschwindigkeit betrachtet werden kann und umgekehrt.

Von besonderem Vorteil ist ein Regelkreis, z. B. ein sog. closed loop, vorgesehen, wobei während des Betriebes in Abhängigkeit von einem ermittelten Messwert für ein das Flächengewicht FG repräsentierendes Maß eine Regelung des Flächengewichts FG bzw. eines das Flächengewicht FG repräsentierenden Maßes auf einen Sollwert FG_{soll} oder auf einen Wert in einem erlaubten Bereich hin durch Variation des Verhältnisses zwischen den Umfangsgeschwindigkeiten $V(102; 102'; 103; 103')$ erfolgt (siehe z. B. Fig. 32).

Die Variation des Verhältnisses zwischen den Umfangsgeschwindigkeiten $V(102; 102'; 103; 103')$ erfolgt vorteilhaft bei einer festen, jedoch einstellbaren Spaltbreite b_{104} . Diese kann beispielsweise in einer o. g. positionsbasiert und/oder in einem oben genannten Maße in der Größe einstellbar sein.

Vorzugsweise erfolgt die Variation des Verhältnisses zwischen den Umfangsgeschwindigkeiten $V(102; 102')$; $103; 103'$ durch Variation der Umfangsgeschwindigkeit $V(102; 102')$ der ersten Walze $102; 102'$, während die zweite Walze $103; 103'$ z. B. mit der vorliegenden, insbesondere stationären Maschinengeschwindigkeit weiter betrieben wird.

Eine Variation der Umfangsgeschwindigkeit $V(102; 102')$ der ersten Walze $102; 102'$ erfolgt beispielsweise durch Beaufschlagung eines den rotatorischen Antrieb, insbesondere das Antriebsmittel 148, der ersten Walze 102 steuernden und/oder regelnden Steuerungs- und/oder Regelungsmittel 173 mit einer eine Variation in der Relativgeschwindigkeit bewirkenden Stellsignal, wobei im bevorzugten Fall eines einzelmotorisch angetriebenen ersten Walze 102 das Stellglied durch einen den Antriebsmotors 147 steuernden und/oder regelnden Antriebsregler 173 und die Führungsgröße z. B. ein geänderter Wert für einen Getriebefaktor ist. Für den Fall eines mechanisch über ein Getriebe gekoppelten Antrieb der ersten Walze 102 kann das Steuerungs- und/oder Regelungsmittel 173 durch einen Stellantrieb einer bzgl. des Übersetzungsverhältnisses stellbaren Getriebestufe und das Stellsignal z. B. ein Stellsignal für ein verstellen des Übersetzungsverhältnisses sein.

Die Variation erfolgt beispielsweise entlang eines, insbesondere linear, fallenden Zusammenhanges zwischen einer Differenzgeschwindigkeit an den Mantelflächen oder einer die Differenzgeschwindigkeit charakterisierenden Größe einerseits und dem Flächengewicht oder dem das Flächengewicht repräsentierende Maß andererseits. Dabei ist beispielsweise zumindest im angewandten Stellbereich eine, insbesondere negative, Steigung von Vorteil bei der z. B. aus einer Variation der Differenzgeschwindigkeit um 1 % eine im Bereich von z. B. 1,0 bis 1,5 mg/cm², insbesondere 1,1 bis 1,3 mg/cm², liegende Änderung im Flächengewicht resultiert.

Das Maß für ein aktuelles Flächengewicht kann durch eine Messung an einer dem Walzenspalt 104; 104' im Transportpfad des Trockenfilms 003; 003' nachgeordneten Stelle am noch nicht aufgetragenen Trockenfilm 003; 003', z. B. an der zweiten Walze 103; 103', oder am bereits auf einem Trägersubstrat 006 aufgetragenen Trockenfilm 003; 003', z. B. am Produktstrang 002, erfolgen. Dies kann z. B. in Verbindung mit oder in Anlehnung an o. g. Messverfahren zur Dichte erfolgen, wobei ein Wert für das Flächengewicht mit anfällt, oder aber bevorzugt über eine z. B. unten genannte Messeinrichtung 413 bzw. Sensorik 413.1, 413.2 und bevorzugter Weise auf Ultraschall basierende Messung, die beispielsweise ein Maß für das Flächengewicht FG durch Vergleich mit Ergebnissen aus einer Referenzmessung bzw. Referenzmessungen bezieht.

Mit einem solchen Vorgehen können kleine Schwankungen im Flächengewicht korrigiert werden, ohne dass ein Stellen von Walzen 102, 102'; 103; 103'; 106; 106 oder Teilstellen 128.1; 128.2; 128.3; 128.4 erfolgen muss.

Die Verfahrensweise ist auf das Einstellen oder Regeln einer volumenbezogenen Dichte durch Variation des Verhältnisses zwischen den Umfangsgeschwindigkeiten $V(102; 102'; 103; 103')$ der entsprechend anzuwenden.

Der Antrieb bzw. Antriebsmotor 147 der ersten Walze bildet zusammen mit den Steuerungs- und/oder Regelungsmitteln 173 und der Messeinrichtung 413 bzw. der Sensorik 413.1, 413.2 einen Regelkreis R'_{FG} zur Regelung des Verhältnisses zwischen den Umfangsgeschwindigkeiten $V(102; 102'; 103; 103')$ in Abhängigkeit von einem – insbesondere inline- ermittelten Flächengewicht FG aus (siehe z. B. Fig. 34).

In einer Alternative zur dargelegten Regelung des Verhältnisses zwischen den Umfangsgeschwindigkeiten $V(102; 102'; 103; 103')$ in Abhängigkeit von einem ermittelten Flächengewicht FG kann eingangsseitig statt des ermittelten Flächengewichtes auch die

durch o. g. Sensorik 172 ermittelte Schichtdicke d_{003} Anwendung finden. Dabei bildet Antrieb oder Antriebsmotor 147 der ersten Walze 102 zusammen mit den Steuerungs- und/oder Regelungsmitteln 173 und der Sensorik 172 zur Ermittlung der Schichtdicke d_{003} einen Regelkreis R'_d zur Regelung des Verhältnisses zwischen den Umfangsgeschwindigkeiten $V(102; 102'; 103; 103')$ in Abhängigkeit von einer – insbesondere inline- ermittelten Schichtdicke d_{003} des gebildeten Trockenfilms 003 aus (siehe z. B. Fig. 32).

Eine Maschine zur Herstellung, insbesondere in einem Inline-Prozess, eines mehrlagigen Produktes (siehe z. B. Fig. 3, Fig. 10, Fig. 15, Fig. 16 oder Fig. 17), welches auf zumindest einer Seite eines Trägersubstrates 006 einen o. g., aus einer Pulvermischung ausgebildeten Trockenfilm 003; 003' aufweist, umfasst bevorzugter Weise eine Substratzufuhr 200, durch welche der Maschine eingangsseitig das Trägermaterial 006 zuführbar ist, einen ersten Substratpfadabschnitt 300, über welchen das Trägersubstrat 006 einer Auftragstufe 100; 100* zum Aufbringen des Trockenfilms 003; 003' auf zumindest eine Seite des Trägersubstrates 006 und einen zweiten Substratpfadabschnitt 400, über welchen das auf zumindest auf einer Seite mit dem Trockenfilm 003 versehene Trägermaterial 006 einer Produktaufnahme 500 zuführbar ist, durch welche das Produkt zu Produktgebänden, z. B. zu Rollen oder Stapeln, zusammenfassbar ist.

In besonders zu bevorzugender Ausführung ist die Auftragstufe 100; 100* in einer o. g. Ausführung, Ausgestaltung, Konfigurationen, Ausführungsformen oder Variante für die oben beschriebene Vorrichtung 100; 100* ausgeführt. Dabei sollen anstelle der exemplarisch in Fig. 3 dargestellten Auftragstufe 100 sämtliche Ausführungen, Ausgestaltungen, Konfigurationen, Ausführungsformen der ersten Gruppe von Ausführungsbeispielen treten können und anstelle der exemplarisch in Fig. 10, Fig. 15 oder Fig. 16 dargestellten Auftragstufe 100* sämtliche der zweiten Gruppe. In den in Fig. 15 und Fig. 16 dargestellten Ausführungsbeispielen für die Maschine sind als Varianten auch Ausführungen, Ausgestaltungen, Konfigurationen, Ausführungsformen

oder Varianten der ersten Gruppe für die Auftragstufe 100, d. h. mit getrennten Auftrageinrichtungen 101; 101', anzuwenden.

Die Substratzufuhr 200 ist in einer vorteilhaften Ausführung durch einen Substratabwickler 200, insbesondere einen Rollenwechsler 200, bevorzugt durch einen mehrere Rollenplätze umfassenden und/oder für einen Nonstop-Rollenwechsel qualifizierten Rollenwechsler 200, ausgebildet. Sie kann vorteilhaft ein als motorisch zwangsgetriebene Walze 202, insbesondere Zugwalze 202, ausgebildetes Substratführungselement 202 und/oder ein Substratführungselement 203 in Form einer - z. B. an einem Hebel oder einer Führung quer zum Substratpfad federnd vorgespannten bzw. mit einer Kraft ausgelenkten - Tänzerwalze 203 umfassen.

Am Substratabwickler 200 wird die Trägersubstratbahn 006 abgewickelt und am Ort des Abwickelns eingangsseitig dem durch die Maschine führenden Substratpfad zugeführt.

Für den Fall einer vom Substratabwickler umfassten und diesem z. B. baulich zugeordneten Zugwalze 202 (siehe exemplarisch z. B. in Fig. 3 oder Fig. 10) kann diese von einem Zugwerk 207, insbesondere Einzugwerk 207, umfasst sein, welches beispielsweise neben der Zugwalze 202 ein die Zugwalze 202 – insbesondere unabhängig von anderen Zugwalzen - antreibendes und bezüglich der Geschwindigkeit regel- und/oder steuerbares Antriebsmittel, insbesondere einen Antriebsmotor, z. B. in Form eines Servomotors, und/oder an die Zugwalze 202 anstellbare Andrückrollen zur Erhöhung der Friktion aufweist. Dabei kann die Walze 202 bzw. das Antriebsmittel - je nach den vor und nach der Walze 202 vorliegenden Bahnspanungsverhältnissen und/oder Bahnspanungserfordernissen – auch generatorisch bzw. den Vorschub der Trägersubstratbahn 006 hemmend betreibbar oder betrieben sein, um beispielsweise im sich anschließenden und sich z. B. bis zu einer nächsten Klemm- oder Bahnzugstelle streckenden Substratpfadabschnitt 300 oder in einem durch eine sich anschließende Substratpfadstrecke gebildeten Teil des Substratpfadabschnitt 300 eine

bestimmte und/oder gewünschte Bahnspannung aufzubauen bzw. aufrechtzuerhalten.

Z. B. noch baulich dem Substratpfad im Rollenabwickler 200 oder bereits dem ersten Substratpfadabschnitt 300 zugeordnet kann im Substratpfad ein Substratführungselement 208; 307 als Messwalze 208, z. B. Bahnspannungsmesswalze 208; 307 (exemplarisch für sämtliche Ausführungen z. B. in Fig. 16 dargestellt), ausgebildet sein, durch welche beispielsweise die Bahnspannung oder zumindest ein die Bahnspannung repräsentierendes Größe ermittelbar ist um diese z. B. zur Regelung der Bahnspannung z. B. über die Fördergeschwindigkeit einzelner Aggregate 100; 100*; 600 oder eines oder mehrerer insbesondere motorisch zwangsgetriebener Bahnführungselemente 202; 308; 401; 502 heranzuziehen.

Die als Rollenwechsler 200 ausgebildete Substratzufuhr 200 umfasst vorteilhaft einen mechanisch unabhängig vom Rest der Maschine und/oder einzelmotorisch angetriebenen Rollenantrieb und/oder eine Hebeeinrichtung zur Unterstützung eines Rollenlade- und/oder Rollentladeprozesses.

Noch in der der der Substratzufuhr 200 zuzurechnenden Substratpfadstrecke und/oder im sich anschließenden ersten Substratpfad 300 kann in einer vorteilhaften Ausführung eine Einrichtung zur seitlichen Bahnkantensteuerung 204 (exemplarisch für sämtliche Ausführungen z. B. in Fig. 15 dargestellt), insbesondere eine eine Bahnkante detektierende Sensorik und ein einen seitlichen Versatz des Trägersubstrates bewirkendes Stellglied, z. B. einen um eine senkrecht zur Transportrichtung T_s verlaufende Achse verschwenkbares Wendestangenpaar, vorgesehen sein. In einer besonders vorteilhaften Ausführung ist die Bahnkantensteuerung 204 mit einer Anklebeeinrichtung 206, z. B. einem Anklebetisch 206, kombiniert.

Stattdessen oder zusätzlich ist in einer vorteilhaften Ausführung noch in der Substratpfadstrecke der Substratzufuhr 200 und/oder im ersten Substratpfad 300 eine

Breitstreckeinrichtung, insbesondere ein ein- oder mehrgliedriges Bahnleitelement mit einer konvex verlaufenden Mantelfläche, vorgesehen.

In einer vorteilhaften Weiterbildung ist im ersten Substratpfad 300 eine ein- oder mehrteilige Vorbehandlungsstation 302, insbesondere eine Reinigungs- und/oder Entionisierungsstation 302 vorgesehen, durch welche das Trägersubstrat 006 ein- oder beidseitig in einem kontaktlosen oder kontaktierenden Verfahren von oberflächlichen Verunreinigungen, z. B. Staub oder Schnittresten, und/oder elektrischen Ladungsträgern befreit wird oder werden kann.

Im ersten Substratpfad 300, insbesondere stromabwärts eines ggf. vorgesehenen Reinigens, ist vorteilhaft eine Messstation 303, insbesondere mit einer schall- oder strahlungsbasierten Messvorrichtung 303, vorgesehen, durch welche die Materialstärke des Trägermaterials 006 auf deren Stärke und/oder Homogenität in der Stärke und/oder auf Verunreinigungen überprüfbar ist und z. B. bei unzulässigen Abweichungen von einer Sollvorgabe ein optisches/und/oder akustisches Warnsignal und/oder eine Fehlersignal an eine Maschinensteuerung und/oder einen Leitstand übermittelt wird.

Für sämtliche Ausführungen der Maschine kann in vorteilhafter Ausführung in einer baulich dem Rollenabwickler 200 zugeordneten Substratpfadstrecke und/oder in einer sich daran anschließenden Substratpfadstrecke des ersten Substratpfades 300 ein Substratführungselement 208; 307 als Messwalze 307 (exemplarisch für sämtliche Ausführungen z. B. in Fig. 15 und Fig. 16 dargestellt) ausgebildet sein, durch welche beispielsweise die Bahnspannung ermittelbar ist um diese z. B. zur Regelung der Bahnspannung z. B. über die Fördergeschwindigkeit einzelner Aggregate 100; 100*; 600 oder eines oder mehrerer insbesondere motorisch zwangsgetriebener Bahnführungselemente 202; 308; 401; 502 heranzuziehen. Dabei kann lediglich eine der beiden Messwalzen 208; 307 oder können vorteilhaft beide Messwalzen 208; 307 vorgesehen sein, wobei im letzten Fall z. B. die stromabwärtiger liegende Messwalze 307

zur Ermittlung und/oder der unten genannten Regelung der der Bahnspannung im der ersten oder einzigen Auftragstelle vorgeordneten Substratpfadstrecke herangezogen wird.

In einer vorteilhaften Weiterbildung ist im ersten Substratpfad 300 z. B. eine als Auftragstation 304 ausgebildete Vorbehandlungsstation 304 vorgesehen, durch welche das Trägermaterial 006 ein- oder beidseitig mit einem Binder und/oder einem Primer beaufschlagbar ist. In diesem Fall kann vorzugsweise ein nicht dargestellter Trockner, z. B. ein Heißluft- oder Strahlungstrockner, direkt stromabwärts der Auftragstation 304 vorgesehen sein.

In einer besonders zu bevorzugenden Ausführung grundsätzlich für sich betrachtet, jedoch vorteilhaft in Verbindung mit einer oder mehreren der anderen Ausführungsvarianten der Maschine, ist im Substratpfad unmittelbar vor der Auftragstufe 100; 100*, d. h. z. B. stromabwärts des letzten mit der Trägersubstratbahn 006 zusammenwirkenden Substratführungselements 301; 307, eine thermische Vorbehandlungsstation 306, insbesondere eine Temperierstation 306, z. B. eine Infrarotstrahlungsquelle 306, vorgesehen sein, durch welche das Trägermaterial 006 über Umgebungstemperatur, insbesondere auf über 60°C, bevorzugt auf mindestens 80°C, erwärmbar ist. Dies kann z. B. von besonderem Vorteil für ein Aktivieren eines auf dem Trägersubstrat 006 vorgesehenen oder aufgebracht verbindungsunterstützenden oder –bewirkenden Mittels 007; 007' sein. Grundsätzlich unabhängig hiervon, jedoch vorteilhaft in Verbindung mit einer solchen Temperierstation 306 kann ein Sensor 311 zur Ermittlung der Temperatur der Trägersubstratbahn 006, z. B. Temperatursensor 311, insbesondere berührungslos und/oder strahlungsbasiert arbeitender Temperatursensor 311 vorgesehen sein. Der Sensor 311, z. B. als Temperatursensor 311 kann mit der ggf. vorgesehenen Temperierstation 306 Bestandteil eines Regelkreises zum Regeln der Temperatur der Trägersubstratbahn 006 sein.

Anstatt einer dem Substratabwickler 200 zuzurechnenden Zugwalze 202 bzw.

zuzurechnenden Zugwerks 207 oder ggf. zusätzlich hierzu kann eine Zugwalze 308 bzw. ein Zugwerk 309 im sich an den Substratabwickler 200 anschließenden und/oder zur Stelle des ersten oder einzigen Trockenfilmauftrag, d. h. zum ersten oder einzigen Laminierspalt 107; 107', führenden Substratpfadabschnitt 300 vorgesehen sein. Im Fall lediglich einer Zugwalze 202; 308 bzw. lediglich eines Zugwerks 207; 309 im Substratpfad zwischen der Abwicklung von der Rolle 201 und dem Eintritt in den ersten oder einzigen Laminierspalt 107; 107' kann eine solche Zugwalze 202; 308 bzw. ein solches Zugwerk 207; 309 grundsätzlich baulich dem Substratabwickler 200, einem sich zwischen Substratabwickler 200, insbesondere von der Abwicklung, und Auftragstufe 100; 100*, insbesondere der erster oder einziger Auftragstelle, erstreckenden Substratpfadabschnitt 300 oder baulich ebenso gut der Auftragstufe 100; 100* eingangsseitig zuordenbar oder zugeordnet sein. Wesentlich ist hierbei, dass der ersten Auftragstelle, d. h. dem ersten oder einzigen Laminierspalt 107; 107', im Substratpfad eine solche Zugwalze 202; 308 bzw. ein solches Zugwerk 207; 309 vorgeordnet ist, um beispielsweise im sich anschließenden Substratpfadabschnitt oder in einem durch eine sich anschließende Substratpfadstrecke gebildeten Teil des Substratpfadabschnittes eine bestimmte und/oder gewünschte Bahnspannung aufzubauen bzw. aufrechtzuerhalten. Das Zugwerk weist dabei – in Entsprechung zum bereits oben beschriebene Zugwerk 207 – z. B. neben der Zugwalze 308 ein die Zugwalze 308 – insbesondere unabhängig von anderen Zugwalzen - antreibendes und bezüglich der Geschwindigkeit regel- und/oder steuerbares Antriebsmittel, z. B. in Form eines Servoantriebsmotor, und/oder an die Zugwalze 308 anstellbare Andrückrollen zur Erhöhung der Friktion auf. Dabei kann die Walze 308 bzw. das Antriebsmittel - je nach den vor und nach der Walze 308 vorliegenden Bahnspanungsverhältnissen und/oder Bahnspanungserfordernissen – auch generatorisch bzw. den Vorschub der Trägersubstratbahn 006 hemmend betreibbar oder betrieben sein, um beispielsweise im sich anschließenden und sich z. B. bis zu einer nächsten Klemm- oder Bahnzugstelle erstreckenden Substratpfadabschnitt oder in einem durch eine sich anschließende Substratpfadstrecke gebildeten Teil des Substratpfadabschnittes eine bestimmte und/oder gewünschte Bahnspannung aufzubauen bzw. aufrechtzuerhalten.

In einer vorteilhaften Ausführung ist im zweiten Substratpfad 400, insbesondere im Substratpfad unmittelbar nach der Auftragstufe 100; 100*, ein o. g. Kalandrierwerk 600 bzw. ein o. g. Kalandrierwerk 600 mit zwei einen Spalt, z. B. Kalandrierspalt zwischen sich ausbildenden Walzen 601; 602, insbesondere Kalandrierwalzen 601; 602 vorgesehen. Dies hat z. B. den Vorteil, dass für den Fall, dass während des Trockenfilmauftrages nicht die angestrebte Dichte hergestellt wird, dennoch ein Endprodukt 001 oder lediglich noch zu schneidendes Zwischenprodukt 002 mit der gewünschten Dichte in der Aktivmaterialschicht 003; 003' herstellbar ist.

In einer alternativen, bereits oben erwähnten aber hier nicht figürlich dargestellten Ausführung, deren Vorteil z. B. in der Unabhängigkeit der Prozesse und deren Optimierung und damit in der Qualität und/oder geringeren Störanfälligkeit liegt, ist – z. B. in einer Anlage bzw. einem System mit mehreren Maschinen - eine erste o. g. Maschine zum Beschichten eines Trägersubstrates 006, insbesondere einer o. g. Trägersubstratbahn 006, mit einem aus Trockenfilm 003; 003', welcher aus einem pulverförmigen Material 004; 004' gebildet ist, welche im Substratpfad vorzugsweise eine Beschichtungsvorrichtung 100; 100* in einer der o. g. vorteilhaften Ausführungen umfasst, und eine separate, zweite Maschine zum Verdichten des Trockenfilms 003; 003' mittels mindestens eines im Substratpfad der zweiten Maschine vorgesehenen Kalandrierwerks 600; 600* vorgesehen. Diese Maschinen können zwar grundsätzlich an verschiedenen Orten vorgesehen sein, bevorzugt sind sie jedoch – z. B. in einem selben Anlagengebäude - in einer Anlage bzw. Maschinenanordnung zur Herstellung eines mehrlagigen Produktes 001 mit einem auf einem Trägersubstrat aufgebrachteten Trockenfilm, insbesondere zur Herstellung eines Elektrodenstranges 002 oder von Elektrodenheiten 001 vorgesehen. In diesem Fall wird ein hier als Vorprodukt bezeichneter, noch nicht nachverdichteter Produktstrang 002 z. B. ausgangsseitig der Maschine zum Beschichten in der insbesondere als Produktaufwickler 500 ausgebildeten Produktaufnahme 500 zu einer Rolle 501 Vorproduktes zusammengefasst, und diese

Rolle 501 nachfolgend bzw. zu einem späteren Zeitpunkt der zweiten Maschine eingangsseitig, insbesondere einem in dieser Maschine eingangsseitig vorgesehenen Rollenabwickler, zugeführt. Der Produktstrang 002 aus dem Vorprodukt wird dort abgewickelt, durch ein im Substratpfad angeordnete Kalandrierwerk 600; 600' geführt, und ausgangsseitig als fertig verdichteter Produktstrang 001 zu einer Produktrolle 501 aufgewickelt oder nach einem ggf. stromabwärts des Kalandrierwerks 600 vorgesehenen Querschneiden ausgelegt.

Unabhängig davon, ob ein o. g. Kalandrierprozess inline in derselben Maschine erfolgt, in welcher der Auftrag des Trockenfilmes 003; 003' auf das Trägersubstrat 006 erfolgt, oder aber ein Kalandrieren in einer anderen, z. B. ein Kalandrierwerk 600; 600* aufweisenden zweiten Maschine getrennt vom Auftragen erfolgt, umfasst das Kalandrierwerk 600; 600* zwei Walzen 601; 601*; 602; 602*, z. B. Kalandrierwalzen 601; 601*; 602; 602*, von denen z. B. mindestens eine, bevorzugt beide beheizbar, insbesondere derart beheizbar ist bzw. sind, dass ihre Mantelfläche – z. B. bei einer Umgebungstemperatur von 25°C - auf mindestens 80°C, vorteilhaft auf mindestens 100°C, bevorzugt auf mindestens 120 verbringbar ist und/oder zwischen welchen eine Pressung mit einer bevorzugt einstellbaren Linienkraft von zumindest 500 N/mm, vorteilhaft mindestens 700 N/mm, insbesondere mindestens 1000 N/mm, bevorzugt bis mindestens 2000 N/mm, bzw. insbesondere eine zwischen 500 N/mm und 3000 N/mm liegende Linienkraft aufbringbar ist. Durch den Kalandrierspalt ist der zumindest einseitig beschichtete Produktstrang 002 zwecks weiterer Verdichtung des Trockenfilms 003; 003' unter Anwendung von Druck und/oder gegenüber der Umgebungstemperatur erhöhter Temperatur hindurch führbar. Die Kalandrierwalzen 601; 601*; 602; 602* weisen z. B. einen Durchmesser von mindestens 400 mm, insbesondere mindestens 500 mm, bevorzugt mindestens 550 mm, auf und/oder beispielsweise eine nutzbare Breite von z. B. mindestens 400 mm, insbesondere mindestens 500 mm, bevorzugt mindestens 550 mm. Zur Herstellung der genannten Produkte 001; 002 ist eine Rundlaufgenauigkeit je Walze 601; 601*; 602; 602* mit einer maximalen Abweichung von maximal ± 2 m, bevorzugt von maximal ± 1 mm von

besonderem Vorteil.

Grundsätzlich unabhängig von, jedoch vorteilhaft in Verbindung mit einer oder mehreren der anderen Ausführungsvarianten der Maschine, ist in besonders vorteilhafter Ausführung im zweiten Substratpfad 400 nach der Auftragstufe 100; 100*, im Fall eines ggf. vorgesehenen Kalandrierwerks 600 stromabwärts von diesem, eine Kühleinrichtung 402, z. B. mit einer oder mehreren teilumschlungenen temperierten Kühlwalzen 402.1; 402.2, vorgesehen, durch welche ein hindurchgeführter Produktstrang 002, z. B. um mindestens 20°C, insbesondere um mindestens 50°C, abkühlbar ist.

Grundsätzlich unabhängig von, jedoch vorteilhaft in Verbindung mit einer oder mehreren der anderen Ausführungsvarianten der Maschine, ist in vorteilhafter Weiterbildung im zweiten Substratpfad 400 eine, insbesondere auf einer optischen und/oder akustischen Messung basierende, Inspektionseinrichtung 403; 403.1; 403.2, z. B. mit einem auf die eine Seite gerichteten Sensor 403.1 und einem auf die andere Seite gerichteten Sensor 403.2, vorgesehen, durch welche die Produktoberfläche auf Fehler oder Fehlstellen, z. B. auf Vollständigkeit in der Fläche und/oder Stärke des aufgetragenen Trockenfilms 003; 003', überprüfbar ist. Die Inspektionseinrichtung 403; 403.1; 403.2 kann dabei – wie z. B. in Fig. 15 dargestellt – im Substratpfad stromabwärts des Kalandrierwerks 600 oder - wie z. B. in Fig. 16 dargestellt - im Substratpfad stromabwärts der Auftragstufe 100; 100' jedoch stromaufwärts des Kalandrierwerks 600 vorgesehen sein. Im erstgenannten Fall können durch das Kalandrieren hervorgerufene Fehler erkannt werden, im zweiten Fall jedoch ein möglichst frühzeitiges Feststellen von ggf. in der Auftragstufe 100; 100' hervorgerufene Fehler. Die Inspektionseinrichtung 403 kann dabei vorzugsweise als Sensoren 403.1; 403.2 je Seite eine Kamera, z. B. Zeilenkamera, umfassen, durch welche die jeweilige Oberfläche aufgenommen bzw. optisch abgetastet und über eine nachgelagerte Auswerteinrichtung auf fehlerhafte oder fehlende Stellen ausgewertet wird.

Grundsätzlich unabhängig von, jedoch auch vorteilhaft zusammen mit anderen Ausführungsvarianten der Maschine, insbesondere jedoch in Verbindung mit einer am Substratpfad vorgesehenen Inspektionseinrichtung 403; 403.1; 403.2 ist in vorteilhafter Weiterbildung eine Einrichtung zur Fehlstellenmarkierung 412 vorgesehen, die beispielsweise durch eine Druckeinrichtung, z. B. ein Inkjet-Druckkopf, oder eine Einschießeinrichtung gebildet sein kann, wobei letztere beispielsweise ein gegenständliches Markierungsmittel, z. B. eine sog. Markierungsfahne oder Markierungslabel, auf die Trägersubstratbahn 006 ein- bzw. aufbringen kann.

Für sämtliche Ausführungen der Maschine kann in vorteilhafter Ausführung im zweiten Substratpfad 400 mindestens ein Substratführungselement 409 als Messwalze 409 ausgebildet sein, durch welche beispielsweise die Bahnspannung ermittelbar ist um diese z. B. zur Regelung der Bahnspannung, z. B. über die relative Fördergeschwindigkeit einzelner Aggregate 100; 100*; 600 oder eines oder mehrerer insbesondere motorisch zwangsangetriebener Bahnführungselemente 202; 308; 401; 502, heranzuziehen. Bevorzugter Weise ist zumindest in der der Auftragstufe 100; 100*, insbesondere der Stelle des letzten oder einzigen Auftrages nachgeordneten und einem ggf. vorgesehenen Kalandrierwerk 600, insbesondere der Stelle eines ggf. stattfindenden Kalandrierens vorgeordneten Substratpfadstrecke des zweiten Substratpfadabschnittes 400, insbesondere bevorzugt jedoch sowohl in der genannten als auch in der dem in einer vorteilhaften Ausführung vorgesehenen Kalandrierwerk 600 nachgeordneten Substratpfadstrecke mindestens ein Substratführungselement 409 als Messwalze 409 ausgebildet. Stattdessen oder zusätzlich hierzu kann ein baulich dem Produktaufwickler 500 zugeordnetes Substratführungselement 507 als eine dem Kalandrierwerk 600 im, Substratpfad nachgeordneten Messwalze 507 ausgebildet sein.

Um einen optimalen Substratlauf durch die Auftragstufe 100; 100* sicherstellen zu können, ist in einer vorteilhaften Ausführung im zweiten Substratpfad 400, bevorzugt unmittelbar hinter der Auftragstufe 100; 100*, jedoch vor einem ggf. vorgesehenen

Kalandrierwerk 600, ein als motorisch zwangsgetriebene Zugwalze 401 ausgebildetes Substratführungselement 401 vorgesehen. Diese kann von einem Zugwerk 411 umfasst sein, welches beispielsweise neben der Zugwalze 401 selbst ein die Zugwalze 401 – insbesondere unabhängig von anderen Zugwalzen - antreibendes und bezüglich der Geschwindigkeit regel- und/oder steuerbares Antriebsmittel, z. B. in Form eines Servoantriebsmotor, und/oder an die Zugwalze 401 anstellbare Andrückrollen zur Erhöhung der Friktion aufweist. Dabei kann die Walze 401 bzw. das Antriebsmittel - je nach den vor und nach der Walze 401 vorliegenden Bahnspanungsverhältnissen und/oder Bahnspanungserfordernissen – grundsätzlich zwar auch generatorisch bzw. den Vorschub der Trägersubstratbahn 006 hemmend betreibbar oder betrieben sein, ist hier jedoch zum Aufbau und/oder Erhalt einer Bahnspannung auf der vorgelagerten Substratpfadstrecke motorisch, d. h. die Trägersubstratbahn 006 in Transportrichtung T_s fördernd bzw. mit einer Voreilung gegenüber z. B. der Geschwindigkeit an einer stromaufwärtig nächsten Zugwalze 202; 301 und/oder der Umfangsgeschwindigkeit der letzten oder einzigen Laminierwalze 107; 107' oder des Paares von Laminierwalzen 107; 107' betrieben oder betreibbar.

Alternativ oder zusätzlich hierzu ist in einer bevorzugten Ausführung im zweiten Substratpfad 400 stromabwärts der Auftragstufe 100, 100*, ggf. zwischen der Auftragstufe 100; 100* und einem in einer vorteilhaften Ausführung vorgesehenen Kalandrierwerk 600 eine Bahnspannungsausgleichs- und/oder -regeleinrichtung 406 (z. B. in Fig. 15 exemplarisch dargestellt für sämtliche Ausführungen), mit z. B. einer - z. B. an einem Hebel oder einer Führung quer zum Substratpfad federnd vorgespannten bzw. durch eine Kraft ausgelenkte - Tänzerwalze 407, vorgesehen, durch welche beispielsweise Schwankungen in der Bahnspannung ausgleichbar und/oder die Fördergeschwindigkeit eines vor- oder nachgelagerten Aggregates 100; 100*; 600 oder eines oder mehrerer insbesondere motorisch angetriebener Bahnführungselemente 202; 308; 401; 502 – insbesondere über den Ausschlag der Tänzerwalze 407 - regelbar ist.

Eine beispielhaft in Fig. 17 dargestellte Maschine, die z. B. ohne ein der Auftragstufe 100, 100* im Substratpfad nachgeordnete Kalandrieraggregat 600 ausgeführt ist, kann – bis auf das Kalandrieraggregat 600 – optional mit mehreren oder sämtlichen der zu Fig. 15 oder Fig. 16 dargelegten Einrichtungen und/oder Substratelemente 202; 203; 208; 307; 308; 401; 404; 409; 502; 503 vorgesehen sein. So ist beispielsweise im ersten Substratpfadabschnitt 300 eine o. g. Tänzerwalze 203 und/oder mindestens eine o. g. Zugwalze 308 und/oder mindestens eine o. g. Bahnspannungsmesswalze 307 und/oder eine o. g. Temperierstation 306 vorgesehen und im zweiten Substratpfadabschnitt 400 eine o. g. Bahnspannungsmesswalze 409 und/oder eine Kühleinrichtung 402, insbesondere mit mindestens einer Kühlwalze 402.1; 402.2, mindestens eine o. g. Zugwalze 401 und/oder mindestens eine o. g. Inspektionseinrichtung 403 zur Fehler- und/oder Fehlstellenerkennung und/oder eine Messstation 408 zur Ermittlung der Produktstrangstärke und/oder eine Einrichtung zur Fehlstellenmarkierung 412 und/oder mindestens eine Tänzerwalze 503 vorgesehen. Des Weiteren kann im zweiten Substratpfadabschnitt 400 eine – in Fig. 17 z. B. exemplarisch auch für die übrigen Ausführungsbeispiele vorteilhaft vorsehbare - Reinigungsstation 414 zur Befreiung der Oberfläche von losen Partikeln und Rückständen und/oder eine – in Fig. 18 z. B. exemplarisch auch für die übrigen Ausführungsbeispiele vorteilhaft vorsehbare – Messeinrichtung 413 zur Bestimmung des Flächengewichtes FG vorgesehen sein.

Der Messeinrichtung 413 zur Bestimmung des Flächengewichtes FG liegt bevorzugter Weise ein auf Ultraschall basierendes Messsystem 413.1, 413.2 bzw. Sensorik 413.1, 413.2 zugrunde. Vorzugsweise ist am Substratpfad auf einer ersten Strangseite ein Ultraschallsender 413.1 vorgesehen, durch welche der Produktstrang 002 mit Ultraschallwellen beaufschlagbar ist, und auf derselben oder vorzugsweise der anderen Seite des Substratpfades ein Empfänger 413.2, durch welchen im Fall derselben Seite reflektierte Ultraschallwellen und im Fall der anderen Seite transmittierte Ultraschallwellen detektierbar sind. In beiden Fällen ist über das Transmissions- und/oder Reflexionsverhalten eine mit dem Flächengewicht korrelierende und/oder diese

repräsentierende Größe und – bei entsprechender Eichung – ein Wert für das Flächengewicht bestimmbar. In einer vorteilhaften Ausführung ist die Sensorik 413.1; 413.2 ausgebildet, über die Breite, d. h. quer zum Substratpfad, in Richtung Breite auf einer Länge, die z. B. mindestens der Hälfte der Substratstrangbreite entspricht und z. B. symmetrisch zur Substratpfadmitte liegt, durchgehend oder an mehreren Stellen einen Wert für das Flächengewicht zu bestimmen. Beispielsweise sind quer zur Transportrichtung gesehen - z. B. über eine Breite, die mindestens der Länge der halben Strangbreite des Produktstrange 002 entspricht - nebeneinander eine Mehrzahl einzelner Ultraschallsender 413.1 und/oder Empfänger 413.2 vorgesehen oder ein – mit entsprechender Breite ausgebildeter – ausgedehnter Ultraschallsender 413.1 und/oder Empfänger 413.2. In einer vorteilhaften Weiterbildung sind im Substratpfad vor und nach der durch den Ultraschallsender 413.1 beaufschlagten Messstelle je eine vom Produktstrang 002 zumindest geringfügig umschlungene Umlenkwalze vorgesehen. Um definierte Bedingungen zu erhalten, entspricht der Abstand im Substratpfad zwischen Messstelle und jeweiliger Umlenkwalze jeweils z. B. höchstens dem Doppelten der Strangbreite, bevorzugt höchstens der Strangbreite.

Die Messeinrichtung 413 bzw. das von ihr umfasste Messsystem 413.1; 413.2 kann wie oben dargelegt als Bestandteil des oben genannten Regelkreises R'_{FG} zur Regelung des Flächengewichtes FG über Variation des Verhältnisses der Umfangsgeschwindigkeiten $V(102; 102'; 103; 103')$ oder des oben genannten Regelkreises R_{FG} zur Regelung des Flächengewichtes FG über eine Variation der Spaltbreite Stellen den für das Flächengewicht ermittelten Messwert liefern.

Für sämtliche hier genannten Ausführungen und Varianten der Maschine ist eine Ausführungsform von besonderem Vorteil, in welcher im der Auftragstufe 100; 100* nachgeordneten Substratpfad – für den Fall eines im Substratpfad vorgesehenen Kalandrierwerks 600; 600 stromabwärts eines einzigen oder letzten Kalandrierwerks 600; 600 - vor dem Zusammenfassen zum Produktgebilde 501 in der Produktaufnahme eine

Messstation 408 zur Ermittlung der Produktstrangstärke, insbesondere der Gesamtstärke vorgesehen ist (z. B. in Fig. 15, Fig. 16 und Fig. 17 exemplarisch dargestellt für sämtliche Ausführungen).

Anstelle oder zusätzlich zu o. g. Kühleinrichtung 402 im zweiten Substratpfadabschnitt 400 kann eine solche oder weitere Kühleinrichtung 402; 504 auch in der der Produktaufnahme 500 zuzurechnenden Substratpfadstrecke bzw. an deren Gestell vorgesehen sein. Eine solche Kühleinrichtung 504 kann beispielsweise durch ein als Kühlwalze 504 ausgebildetes Substratführungselement 504 gebildet sein. Alternativ kann eine solche – dem zweiten Substratpfadabschnitt 400 oder baulich der Produktaufnahme 500 zuzurechnende Kühleinrichtung 504 auch durch eine oder mehrere nacheinander teilumschlungene temperierte Kühlwalzen 504.1; 504.2 gebildet sein.

In Weiterbildung kann – z. B. stromabwärts der ggf. vorgesehenen Kühleinrichtung 504 – Sensor 508 zur Ermittlung der Temperatur des Produktes 002, insbesondere des Produktstranges 002, im Substratpfad stromabwärts des ggf. vorgesehenen Kalandrierwerks 600, jedoch spätestens vor der Auslage, z. B. vor einem Aufwickeln im Produktaufwickler 500. Der Sensor 508, z. B. als Temperatursensor 508, ist insbesondere berührungslos und/oder strahlungsbasiert arbeitender Temperatursensor 311, ausgebildet und/oder kann mit der ggf. vorgesehenen Kühleinrichtung 504 Bestandteil eines Regelkreises zum Regeln der Temperatur sein.

In einer vorteilhaften Ausführung ist die Produktaufnahme 500 als Produktaufwickler 500, insbesondere in Art eines Rollenwechslers 500, ausgebildet.

Vorzugsweise ist der Produktaufwickler 500 für einen Nonstop-Rollenwechsel qualifiziert und/oder umfasst ein o. g., als motorisch zwangsgetriebene Zugwalze 502 ausgebildetes Substratführungselement 502 und/oder ein Substratführungselement 503 in Form einer – z. B. an einem Hebel oder einer Führung quer zum Substratpfad federnd vorgespannten

bzw. durch eine Kraft ausgelenkte - Tänzerwalze 503.

Um einen optimalen Substratlauf zwischen dem ggf. vorgesehenen Kalandrierwerk 600 und dem Aufwickeln auf dem Produktaufwickler 500 sicherstellen zu können, kann in einer vorteilhaften Ausführung im zweiten Substratpfad 400 oder in einer dem Produktaufwickler 500 zuzurechnenden Substratpfadstrecke ein als motorisch zwangsgetriebene Zugwalze 401; 502 ausgebildetes Substratführungselement 401; 502 vorgesehen. Diese kann von einem Zugwerk 411; 506, umfasst sein, welches beispielsweise neben der Zugwalze 401; 502 ein die Zugwalze 401; 502 – insbesondere unabhängig von anderen Zugwalzen - antreibendes und bezüglich der Geschwindigkeit regel- und/oder steuerbares Antriebsmittel, z. B. in Form eines Servoantriebsmotor, und/oder an die Zugwalze 401; 502 anstellbare Andrückrollen zur Erhöhung der Friktion aufweist.

In einer insbesondere für den stabilen und störungsarmen Inline-Dauerbetrieb besonders vorteilhaften Ausführung einer z. B. ein Kalandrierwerk 600 umfassenden Maschine ist sowohl in einer zwischen dem Ort des Abwickelns von der Substratrolle 201 im Substratabwickler 200 bis zum Eintritt in den einzigen oder ersten Laminierspalt 107; 107' der Auftragstufe 100; 100* gelegenen ersten Substratpfadstrecke, als auch in einer zweiten, zwischen dem Ort des Austrittes der dann zumindest einseitig mit dem Trockenfilm 003; 003' versehenen Trägersubstratbahn aus der einzigen oder stromabwärts letzten Laminierspalt 107; 107' der Auftragstufe 100; 100* und – für die Ausführung mit Kalandrierwerk 600; 600* - dem Eintritt in den Kalandrierspalt zwischen den beiden Kalandrierwalzen 601; 602 gelegenen Substratpfadstrecke zumindest eine zwangsgetriebene Zugwalze 202; 308; 401; 502 und/oder zumindest eine Messwalze 208; 307; 409 zur Ermittlung einer Bahnspannung vorgesehen. In einer vorteilhaften Weiterbildung für die Ausführung mit Kalandrierwerk 600; 600* ist auch in einer zwischen dem Ort des Austrittes der zumindest einseitig mit dem Trockenfilm 003; 003' versehenen Trägersubstratbahn 006 aus dem Kalandrierspalt und dem Ort des Aufwickelns auf die

Produktrolle 501 im Produktaufwickler 500 gelegenen dritten Substratpfadstrecke eine zwangsgetriebene Zugwalze 502 und/oder eine Messwalze 409; 507 zur Ermittlung einer Bahnspannung vorgesehen.

Bevorzugter Weise ist eine hier nicht dargestellte Bahnspannungsregeleinrichtung vorgesehen, welche eingangsseitig mit jeweils der oder einer in der ersten sowie der oder einer in der zweiten o. g. Substratpfadstrecke vorgesehenen Messwalze 208; 307; 409 und ausgangseitig mit jeweils einer die Walzantriebe steuernden Antriebssteuerung der oder einer in der ersten sowie der oder einer in zweiten o. g. Substratpfadstrecke vorgesehenen Zugwalze 202; 308; 401 stehen, und welche insbesondere Datenverarbeitungs- und/oder elektronische Schaltmitteln aufweist, die eingerichtet sind durch entsprechende Ansteuerung der Antriebssteuerung des Antriebes einer oder mehrerer der Zugwalzen 202; 308; 401 in jeder der beiden Substratpfadstrecken eine jeweils vorgegebene Bahnspannung und/oder eine für die beiden Substratpfadstrecken vorgegebene Bahnspannungsdifferenz aufzubauen und/oder zu erhalten. In Weiterbildung kann die Bahnspannungsregeleinrichtung eingangsseitig zusätzlich mit jeweils der oder einer in der dritten o. g. Substratpfadstrecke vorgesehenen Messwalze 409; 507 und ausgangseitig mit einer den Antrieb der betreffenden Zugwalze 502 steuernden Antriebssteuerung der oder einer in der dritten o. g. Substratpfadstrecke vorgesehenen Zugwalze 502 stehen und z. B. ebenfalls durch diese bezüglich einer vorgegebenen Bahnspannung und/oder einer vorgegebenen Bahnspannungsdifferenz zur stromaufwärts vorgeordneten Substratpfadstrecke regelbar sein.

Ganz allgemein, insbesondere auch für eine Ausführung der Maschine ohne Kalandrierwerk stromabwärts der Auftragstufe 100; 100* ist das oben zu den Zugwalzen 202; 308; 401; 502 und Messwalzen 208; 307; 409, zu den Signalverbindungen und zur Bahnspannungsregeleinrichtung dargelegte auf eine Ausführung mit mindestens einer Mess- und/oder mindestens einer Zugwalze 208; 307; 202; 308 in der ersten Substratpfadstrecke zwischen dem Abwickeln und der Stelle des Erstauftrages durch die

Auftragstufe 100; 100* und mindestens einer Mess- und/oder mindestens einer Zugwalze 409; 507; 401; 502 in einer Substratpfadstrecke zwischen dem Verlassen der einzigen oder letzten Stelle des Trockenfilmauftrages durch die Auftragstufe 100; 100* und dem Aufwickeln im Rollenaufwickler 500 zu übertragen bzw. anzuwenden.

Durch eine o. g. Tänzerwalze 203; 407; 503 und einen diese umfassenden – und beispielsweise in eine o. g. Bahnspannungsregeleinrichtung eingebundener - Regelkreis sind beispielsweise Schwankungen in der Bahnspannung ausgleichbar bzw. ausregelbar und/oder ist eine Fördergeschwindigkeit eines vor- oder nachgelagerten Aggregates 100; 100*; 600 oder eines oder mehrerer insbesondere motorisch angetriebener Bahnführungselemente 202; 308; 401; 502, wie z. B. der Antrieb eines vorgeordneten Substratabwicklers 200 oder nachgeordneten Substrataufwicklers 500 oder einer vor- oder nachgeordneten Zugwalze 202; 308; 401; 502, insbesondere über den Ausschlag der Tänzerwalze 407, regelbar. Sie ist - z. B. an einer Führung oder an einem Hebel - quer zum Substratpfad federnd vorgespannt, insbesondere gegen die Wirkrichtung der Bahnspannung der die Walze schlaufenförmig umschlingenden Substratbahn 006 (bzw. des Produktstranges 002) mit einer Kraft pneumatisch oder elastisch vorgespannt.

Eine o. g. Zugwalze 203; 308; 401; 502 umfasst z. B. einen bezüglich der Geschwindigkeit regel- und/oder steuerbaren Antriebsmotor, insbesondere Servomotor, und/oder wirkt beispielsweise zur Verbesserung des Förderverhaltens mit einer oder mehreren Andrückelementen, z. B. Andrückrollen zusammen und/oder ist je nach Lage im Substratpfad – beispielsweise zur Erzeugung bzw. Aufrechterhaltung einer stromaufwärtigen Bahnspannung motorisch oder – beispielsweise zur Erzeugung bzw. Aufrechterhaltung einer stromabwärtigen Bahnspannung generatorisch, d. h. mit Bremswirkung, betreibbar und/oder ist von einem die Bahnspannung regelnden – und beispielsweise in eine o. g. Bahnspannungsregeleinrichtung eingebundener - Regelkreis z. B. als Stellglied umfasst.

Alternativ zur Ausführung der Maschine mit einer als Rollenaufwickler 500 ausgebildeten Produktaufnahme 500 kann in einer besonders vorteilhaften Ausführung im zweiten Substratpfad 400 oder eingangs der Produktaufnahme 500 eine Querschneideinrichtung vorgesehen sein, durch welche ein in der Maschine hergestellter Produktstrang 002 bereits in Produktabschnitte 001 quer schneidbar ist. Die Produktaufnahme 500 ist hierbei z. B. als Stapelausleger, insbesondere als mehrere Stapel hintereinander auslegender Mehrfachstapelausleger ausgebildet.

In einer oben beschriebenen Maschine und/oder Vorrichtung 100; 100* wird z. B. ein bahnförmiges Trägersubstrat 006 kontinuierlich und bevorzugt beidseitig mit einem Trockenfilm 003; 003' einer gegenüber der Trägersubstratbreite kleineren Breite versehen, sodass beidseitig ein unbeschichteter Rand Trägersubstrat bestehen bleibt.

Bezugszeichenliste

- 001 Produkt, Endprodukt, Produktabschnitt, Elektrodeneinheit, Elektrode
- 002 Produkt, Zwischenprodukt, Produktstrang, Elektrodenstrang
- 003 Aktivmaterialschicht, Materialschicht, Trockenfilm, Pulververbundstoffilm (insbes. lösungsmittelfrei)
- 003' Aktivmaterialschicht, Materialschicht, Trockenfilm, Pulververbundstoffilm (insbes. lösungsmittelfrei)
- 004 Material, pulverförmig, Pulvermischung (insbes. trocken)
- 004' Material, pulverförmig, Pulvermischung (insbes. trocken)
- 005 -
- 006 Trägersubstrat, Trägersubstratbahn, Stromableitersubstrat, Stromableiterfolie, bahnförmig
- 007 Verbindungsunterstützendes oder –bewirkendes Mittel, Primer, Binder, Klebstoff
- 007' Verbindungsunterstützendes oder –bewirkendes Mittel, Primer, Binder, Klebstoff
- 008 Teil, Materialstreifen, Randstreifen

- 100 Vorrichtung zum Beschichten, Beschichtungsvorrichtung, Auftragstufe, Aggregat, Laminieraggregat, Laminiereinheit
- 100* Vorrichtung zum Beschichten, Beschichtungsvorrichtung, Auftragstufe, Aggregat, Laminieraggregat, Laminiereinheit
- 101 Auftragwerk, erstes
- 101' Auftragwerk, zweites
- 102 Walze, erste, Dosierwalze
- 102' Walze, erste, Dosierwalze
- 103 Walze, zweite, Laminierwalze, Gegendruckwalze
- 103' Walze, zweite, Laminierwalze, Gegendruckwalze
- 104 Spalt, erster, Filmbildungsspalt, Dosierspalt, Walzenspalt, Nipp
- 104' Spalt, erster, Filmbildungsspalt, Dosierspalt, Walzenspalt, Nipp

- 105 -
- 106 Walze, Gegendruckwalze
- 106' Walze, Gegendruckwalze
- 107 Spalt, zweiter, Auftragspalt, Laminierspalt
- 107' Spalt, zweiter, Auftragspalt, Laminierspalt
- 108 -
- 109 Stellantrieb, Stellmittel, positionsbasiert
- 109' Stellantrieb, Stellmittel, positionsbasiert
- 110 -
- 111 Stellantrieb, Stellmittel, kraftbasiert
- 111' Stellantrieb, Stellmittel, kraftbasiert
- 112 Stellmechanismus, Lagermechanik, Linearlager
- 112' Stellmechanismus, Lagermechanik, Linearlager
- 113 Stellmechanismus, Lagermechanik, Dreiringlager
- 113' Stellmechanismus, Lagermechanik, Dreiringlager
- 114 Abnahmeeinrichtung, Rakel, Reinigungsrakel
- 114' Abnahmeeinrichtung, Rakel, Reinigungsrakel
- 115 -
- 116 Abnahmeeinrichtung, Rakel, Seitenkantenrakel
- 116' Abnahmeeinrichtung, Rakel, Seitenkantenrakel
- 117 Auffangvorrichtung, Auffangwanne
- 117' Auffangvorrichtung, Auffangwanne
- 118 Walze, weitere, Kalandervalze
- 118' Walze, weitere, Kalandervalze
- 119 Anschlagmittel, Keilanschlag
- 120 -
- 121 Substratleitelement, Leitwalze, Umlenkwalze
- 122 Träger, Seitenteile (Untergestell)
- 122' Träger, Seitenteile (Untergestell)

- 123 Absaugung
- 123' Absaugung
- 124 Begrenzung, Seitenschild
- 125 -
- 126 Einfüll- und/oder Vorlageraum
- 127 Materialabnahme
- 127' Materialabnahme
- 128 Gestell (Auftragstufe)
- 128.1 Teilgestell, erstes
- 128.2 Teilgestell, zweites
- 128.3 Teilgestell, weiteres bzw. drittes
- 128.4 Teilgestell, viertes
- 129 Abnahmeeinrichtung, Rakel, Reinigungsrakel
- 129' Abnahmeeinrichtung, Rakel, Reinigungsrakel
- 130 -
- 131 Gestellwand
- 131.1 Gestellwand
- 131.2 Gestellwand
- 131.3 Gestellwand
- 131.4 Gestellwand
- 132 Antriebsmittel, weg- bzw. positionsbasiert, Motor, lagesteuer- und/oder -regelbar
- 132' Antriebsmittel, weg- bzw. positionsbasiert, Motor, lagesteuer- und/oder -regelbar,
- 133 Antriebsmittel, kraftbasiert, Zylinder-Kolben-System, Motor, drehmomentsteuer- und/oder -regelbar
- 133' Antriebsmittel, kraftbasiert, Zylinder-Kolben-System, Motor, drehmomentsteuer- und/oder -regelbar
- 134 Temperierfluidleitung
- 135 -
- 136 Traverse, Bodenplatte

- 137 Traverse, Querträger
- 138 Führungsabschnitt, Schienenstück, Führung, Schiene
- 139 Tragfuß
- 140 -
- 141 Stelleinrichtung, Zugeinrichtung, Spanneinrichtung
- 142 Kolbenstrange
- 143 Druck- und/oder Zugplatte
- 144 Druck- und/oder Zugplatte
- 145 Rahmenkonstruktion, Bodenplatte
- 146 Stell- und/oder Antriebsmittel, Stellantrieb
- 147 Lagerblock
- 148 Antriebsmittel, rotatorisch, Antriebsmotor, geschwindigkeitsregel- oder steuerbar, Servomotor
- 149 Antriebsmittel, rotatorisch, Antriebsmotor, geschwindigkeitsregel- oder steuerbar, Servomotor
- 150 -
- 151 Lager, Radiallager
- 153 Lagerstelle, Wälzkörper, Gleitkörper,
- 154 Lagerfläche
- 155 Stellmotor, elektrisch, hydraulisch
- 156 Steuer- und/oder Regeleinrichtung, Regeleinrichtung
- 157 Sensorik (Spaltbreite)
- 157.1 Sensor
- 157.2 Sensor
- 158 Druckmittelleitung
- 159 Druckmittelleitung
- 159 Ventil
- 160 -
- 161 Auswertemittel

- 162 Teil, Walzenzapfen (102)
- 163 Walzenzapfen (103)
- 164 Stellmittel, Mehrwegeventil (umschaltbar), Pumpe (umkehrbar)
- 165 Stelleinrichtung, Zugeinrichtung, Spanneinrichtung
- 166 Zylinder
- 167 Kolben
- 168 Kammer
- 169 Kammer
- 170 -
- 171 Regler
- 172 Sensorik, Messeinrichtung (Schichtdicke)
- 172.1 Sensor
- 173 Steuerungs- und/oder Regelungsmittel, Antriebsregler
- 174 Regler
- 175 -
- 176 Stellantrieb, Elektromagnet
- 177 Drucksensor

- 200 Substratzufuhr, Substratabwickler, Rollenwechsler
- 201 Rolle, Substratrolle
- 202 Substratführungselement, Walze, Zugwalze, zwangsgetrieben
- 203 Substratführungselement, Tänzerwalze
- 204 Bahnkantensteuerung
- 205 -
- 206 Anklebeeinrichtung, Anklebetisch
- 207 Zugwerk, Einzugwerk
- 208 Substratführungselement, Messwalze, Bahnspannungsmesswalze

- 300 Substratpfadabschnitt, Förderstrecke, erste, aufstromseitig, zufuhrseitig

- 301 Substratleitelement, Walze, Leitwalze, Umlenkwalze
- 302 Vorbehandlungsstation, Reinigungsstation, Entionisierungsstation
- 303 Messstation (Trägersubstratstärke)
- 304 Vorbehandlungsstation, Auftragstation
- 305 -
- 306 Vorbehandlungsstation, thermisch, Temperierstation, Infrarotstrahlungsquelle
- 307 Substratführungselement, Messwalze, Bahnspannungsmesswalze
- 308 Substratleitelement, Walze, Zugwalze, zwangsgetrieben
- 309 Zugwerk
- 310 -
- 311 Sensor, Temperatursensor

- 400 Substratpfadabschnitt, Förderstrecke, zweite, abstromseitig, abfuhrseitig
- 401 Substratleitelement, Walze, Zugwalze, zwangsgetrieben
- 402 Kühleinrichtung
- 402* Kühleinrichtung (alternativ oder zusätzlich)
- 403 Inspektionseinrichtung
- 404 Substratleitelement, Walze, Leitwalze, Umlenkwalze
- 405 -
- 406 Bahnspannungsausgleichs- und/oder -regeleinrichtung
- 407 Tänzerwalze
- 408 Messstation (Produktstrangstärke)
- 409 Substratführungselement, Messwalze, Bahnspannungsmesswalze
- 410 -
- 411 Zugwerk
- 412 Fehlstellenmarkierung

- 500 Produktaufnahme, Produktaufwickler, Rollenwechsler
- 501 Produktgebände, Rolle, Produktrolle

- 502 Substratführungselement, Zugwalze, zwangsgetrieben
- 503 Tänzerwalze
- 504 Kühleinrichtung, Substratführungselement, Walze, Kühlwalze
- 504.1 Kühlwalze
- 504.2 Kühlwalze
- 505 -
- 506 Zugwerk
- 507 Substratführungselement, Messwalze, Bahnspannungsmesswalze
- 508 Sensor, Temperatursensor

- 600 Kalandrierwerk, Aggregat, Kalandrieraggregat
- 600* Kalandrierwerk (alternativ oder zusätzlich), Aggregat, Kalandrieraggregat
- 601 Walze, Kalandrierwalze, erste, beheizt
- 601* Walze, Kalandrierwalze, erste (alternativ oder zusätzlich)
- 602 Walze, Kalandrierwalze, zweite, beheizt
- 602* Walze, Kalandrierwalze, zweite (alternativ oder zusätzlich)
- 603 Gestell (Kalandrierwerk)

- 700 Vorrichtung zur Zufuhr pulverförmigen Materials, Pulverzufuhrvorrichtung
- 700' Vorrichtung zur Zufuhr pulverförmigen Materials, Pulverzufuhrvorrichtung

- b Breite
- b151 Stützbreite
- d Stärke, Schichtdicke
- b003 Breite (003; 003')
- b006 Breite (006)
- b008 Breite (008)
- d003 Stärke, Schichtdicke (003)
- d003' Stärke, Schichtdicke (003')

d006 Stärke (006)

d008 Stärke, Schichtdicke (008)

G Ebene

K Kreisbogen

α Winkel, Neigungswinkel

P Druckfluidquelle

R Reservoir

R_s Radius (Schwenkbewegung)

s1 Schaltzustand, Halteschaltzustand

s2 Schaltzustand, Durchlasszustand

s3 Schaltzustand, Durchlasszustand

s4 Schaltzustand, Grundschaltzustand

R102 Rotationsachse

R102' Rotationsachse

R103 Rotationsachse

R103' Rotationsachse

R106 Rotationsachse

R106' Rotationsachse

S Schwenkachse

T_s Transportrichtung (Produktstrang 002, Trägersubstrat 006)

Ansprüche

1. Vorrichtung (100; 100*) zum Beschichten eines Trägersubstrates (006) mit einem pulverförmigen Material (004) mit wenigstens einem ersten Auftragwerk (101; 101'), welches eine erste Walze (102; 102') und eine zweite Walze (103; 103') umfasst, die im Nip zwischen ihren Mantelflächen einen der Filmbildung dienenden ersten Walzenspalt (104; 104') ausbilden, durch welchen pulverförmiges Material (004) förderbar ist um dabei einen ersten Trockenfilm (003) auszubilden, und mit einer als Gegendruckwalze (103'; 106) wirksamen Walze (103'; 106), welche mit der zweiten Walze (103) oder einer zur zweiten Walze (103) in Richtung Materialstrom betrachtet stromabwärts mittel- oder unmittelbar nachfolgenden weiteren Walze einen zweiten Walzenspalt (107) ausbildet, wobei ein durch den zweiten Walzenspalt (107) führender Substratpfad vorgesehen ist, auf welchem im Betrieb eine zu beschichtende Trägersubstratbahn (106) führbar und auf einer ersten Seite mit dem im ersten Walzenspalt (104) gebildeten Trockenfilm (106) beaufschlagbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass zum Stellen des Walzenspaltes (104; 107) zwischen zwei benachbarten und relativbeweglich zueinander angeordneten Walzen (102; 103; 102'; 103') je Gestellseite mindestens eine Zugeinrichtung (141; 165) mit einem Antriebsmittel (132; 133) vorgesehen ist, durch welche die beiden Walzen (102; 103; 102'; 103') in Stellrichtung aufeinander zu bewegbar oder spannbar, und wieder voneinander abrückbar oder zumindest wieder entspannbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die das Antriebsmittel (132; 133) umfassende Stelleinrichtung (141; 165) mit ihren beiden Wirkenden an der ersten und der zweiten Walze (102; 103; 102'; 103') derart angreifen, dass sie zum Stellen des Spaltes (104; 104') zwischen der ersten und zweiten Walze (102; 103; 102'; 103') diese mit einer aufeinander zu gerichteten Stellkraft beaufschlagt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsmittel (132; 133) als mit Druckfluid beaufschlagbares Zylinder-Kolben-System (132; 133) ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Zylinder-Kolben-System (132; 133) über ein mit dem Zylinder-Kolben-System (132; 133) fluidtechnisch verbundenes Stellmittel (164; 164*) von einer mit dem Stellmittel (164; 164*) eingangsseitig verbundenen Druckfluidquelle (P) her mit Druckfluid versorgt oder versorgbar ist, welche Druckfluid mit einem Druck von mindestens 100 bar bzw. 10 MPa bereitstellt und/oder bereitstellen kann.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel zur Notabschaltung vorgesehen sind, welche einen Drucksensor (177) umfassen, der im beim Anstellen der einen oder ersten Walze (102; 103; 102'; 103') gegen die benachbarte andere oder zweite Walze (102; 103; 102'; 103') das Zylinder-kolben-System (132; 133) mit Druckfluid versorgenden ersten Leitungsweg vorgesehen ist, eine in Steuerungsmitteln implementierte und mit dem Drucksensor in Signalverbindung stehende Schaltlogik, die infolge eines über einen Schwellwert steigenden Druckes im ersten Leitungsweg beim Anstellen der einen Walze (102; 103; 102'; 103') gegen die benachbarte andere Walze (102; 103; 102'; 103') ein Drucklosschalten der Druckmittelversorgung des Zylinder-kolben-System (132; 133) oder ein Umschalten auf eine ein Abstellen bewirkende Betriebsart bewirkt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Spalt (104) zwischen erster und zweiter Walze (102; 103; 102'; 103') durch die Stelleinrichtung (141; 165) positionsbasiert, d. h. auf eine konstante und/oder definierte Spaltbreite (b1904) hin stellbar ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stelleinrichtung

- (141; 165) für das positionsbasierte Stellen des ersten Spaltes (104; 104') einen kraftbasiert betriebenen oder betreibbaren Stellantrieb (111; 111') mit einem mit Druckfluid beaufschlagbares Zylinder-Kolben-System (133) als Antriebsmittel (133) und einem Stellmechanismus (112; 112'; 113; 113') umfasst, in dessen Stellweg zur Positionsbegrenzung ein positionierbarer Anschlag (119) einbringbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stelleinrichtung (141; 165) für das positionsbasierte Stellen des ersten Spaltes (104; 104') als Antriebsmittel (132) ein bezüglich einer Lage seines ausgangsseitigen Abtriebsmittels regelbares Antriebsmittel (132) und/oder einen bezüglich einer Lage oder Position geregelten bzw. regelbaren hydraulischen Antrieb (132, 164, 171) mit einem mit Druckfluid beaufschlagbaren Zylinder-Kolben-System (132) umfasst.
9. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Stelleinrichtung (141) zum einstellen und/oder konstant halten der Spaltbreite (b104) des ersten Spaltes (104) ein über ein Wegeventil (164) regelbares oder geregeltes doppelwirkendes hydraulisches Zylinder-Kolben-System (132) aufweist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Wegeventil (164) als Stellglied zusammen mit dem Zylinder-Kolben-System (132) als Aktor, mit einer Sensorik (157) zur Detektion einer Spaltbreite (b104) oder einer mit der Spaltbreite (b104) korrelierenden und/oder diese repräsentierenden Größe und mit einem das Stellglied auf Basis eines durch die Sensorik (157) bereitgestellten Ergebnisses regelnden Regler (171) Bestandteile eines Regelkreises (R_b) sind, durch welchen die Spaltbreite (b104) auf Einnahme und/oder Erhalt einer Sollspaltbreite (b104_{soll}) oder einer hiermit entsprechend korrelierten und/oder diese repräsentierende Sollgröße hin regelbar oder geregelt ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet,

dass die den Spalt (104; 107) zwischen sich ausbildenden Walzen (102; 103; 106) jeweils beidseitig in Gestellwänden (131.1; 131.2; 131.3; 131.4) voneinander verschiedener Teilgestelle (128.1; 128.2; 128.3; 128.4) gelagert sind und dass die Stalleinrichtungen (141; 165) jeweils an den Gestellwänden (131.1; 131.2, 131.3; 131.4) der beiden den betreffenden Spalt (104, 107) zwischen sich ausbildenden Walzen (102; 103; 106) angreifen.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das die zweite oder weitere Walze (103) des ersten Auftragwerks (101) tragende Teilgestell (128.1) raum- bzw. gestellfest und die die erste Walze (102) und die Gegendruckwalze (106) tragenden Teilgestelle (128.3; 128.2) im Abstand zur raum- bzw. gestellfest angeordneten zweiten oder weiteren Walze (103) stellbar gelagert sind.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die stellbar gelagerten Teilgestelle (128.3; 128.2) auf Linearführungen (112; 112') bewegbar gelagert sind.
14. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die als Gegendruckwalze (103') wirksame Walze (103') gleichzeitig als Laminierwalze (103') Teil eines zweiten, auf der anderen Seite des Substratpfades gelegenen Auftragwerks (101') ausgebildet ist, welches eine erste Walze (102') des zweiten Auftragwerks (101') umfasst, die mit der als Gegendruckwalze (103') wirksamen Laminierwalze (103') oder mit einer dazwischen liegenden weiteren Walze des zweiten Auftragwerks (101') einen ersten Walzenspalt (104; 104') des zweiten Auftragwerks (101') ausbildet, durch welchen pulverförmiges Material (004') förderbar ist um dabei einen zweiten Trockenfilm (003) auszubilden, welcher im zweiten Walzenspalt (107) über die Laminierwalze (103') des zweiten Auftragwerks (101') auf die zweite Seite des im Betrieb über den Transportpfad durch den zweiten Spalt (107) geführten Trägersubstrates (106)

aufbringbar ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den beiden den ersten Spalt (104') des zweiten Auftragwerks (101') ausbildenden Walzen (102'; 103') beidseitig mittel- oder unmittelbar mindestens eine als Zugeinrichtung (141; 165) betreibbare und/oder ausgeführte Stelleinrichtung (141; 165) mit einem Antriebsmittel (132; 133) angreift, durch welche die beiden am betreffenden Spalt (104; 107) beteiligten Walzen (102; 103; 106) aufeinander zu bewegbar und/oder mit einer aufeinander zu gerichteten Kraft beaufschlagbar sind.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Spalt (104') zwischen erster und zweiter Walze (102; 103; 102'; 103') des zweiten Auftragwerks (101') durch die Stelleinrichtung (141; 165) positionsbasiert, d. h. auf eine konstante und/oder definierte Spaltbreite (b1904) hin stellbar ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, gekennzeichnet durch die Stelleinrichtung (141; 165) gemäß Anspruch 7 oder Anspruch 8.
18. Vorrichtung nach Anspruch 15, 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass die den ersten Spalt (104') des zweiten Auftragwerks (101') zwischen sich ausbildenden Walzen (102'; 103') jeweils beidseitig in Gestellwänden (131.1; 131.2, 131.3; 131.4) zweier voneinander verschiedener Teilgestelle (128.2; 128. 4) gelagert sind und dass die Stelleinrichtungen (141; 165) jeweils an den Gestellwänden (131.2; 131.4) der beiden den betreffenden Spalt (104') zwischen sich ausbildenden Walzen (102'; 103') angreifen.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass das die erste Walze (102') des zweiten Auftragwerks (101') tragende Teilgestell (128.4) im Abstand zur zweiten Walze (103') des zweiten Auftragwerks (103') variierbar gelagert sind.

20. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass für das Stellen in Stellrichtung ein linearer Stellweg vorgesehen ist und/oder eine durch Linearlager (112; 112'; 113; 113') gebildete Lagermechanik (112; 112'; 113; 113') vorgesehen ist.
21. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Spalt (107; 107') zwischen der Gegendruckwalze (106; 106'; 103'; 103) und der zweiten oder der dazwischenliegenden weiteren Walze (103; 103') des ersten Auftragwerks (101; 101') durch die zwischen diesen beiden Walzen (103; 103'; 106) wirksamen Stelleinrichtungen (141; 165) auf Basis eines kraftbasierten Stellantriebs (111; 111') stellbar, d. h. auf eine konstante und/oder definierte Anstell- bzw. Linienkraft einstellbar ist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Stelleinrichtung (141; 165) für das kraftbasierte Stellen des zweiten Spaltes (107') als Antriebsmittel (133) ein bezüglich des Druckes einstellbares Zylinder-Kolben-System (133) umfasst.
23. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Walze (102; 102') eines selben Auftragwerks (101; 101') oder ein die erste Walze (102; 102') tragendes Teilgestell (128.1; 128.2; 128.3; 128.4) gegenüber der zweiten Walze (103; 103') um eine Schwenkachse (S) verschwenkt angeordnet oder verschwenkbar ist, welche senkrecht zur Rotationsachse (R102; R103; R102; R103') der ersten und/oder der zweiten Walze (102; 103; 102'; 103') verläuft und/oder die Rotationsachse (R102; R103; R102; R103') der ersten Walze (102; 103; 102'; 103') und/oder der zweiten Walze (102; 103; 102'; 103') schneidet.

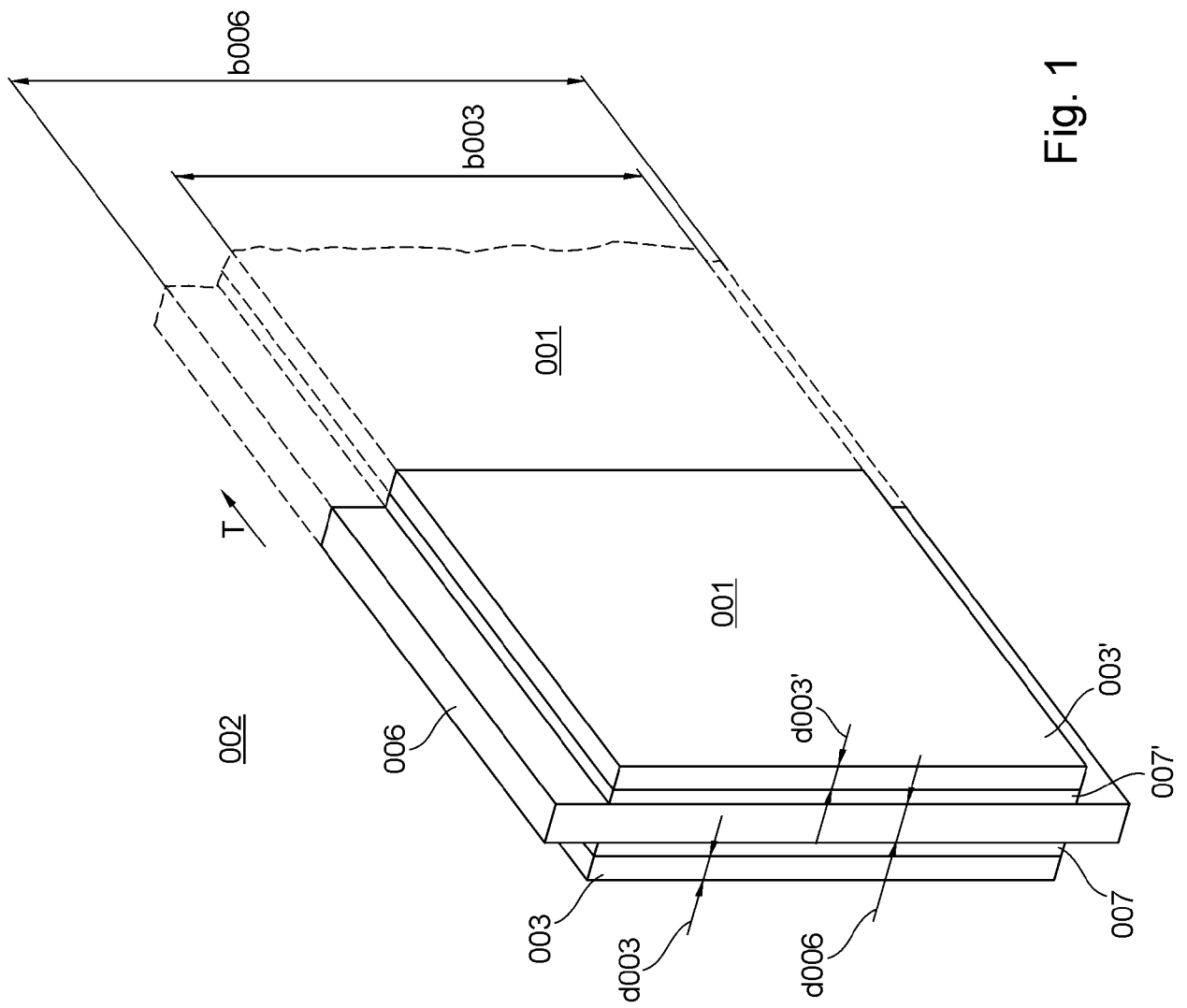


Fig. 1

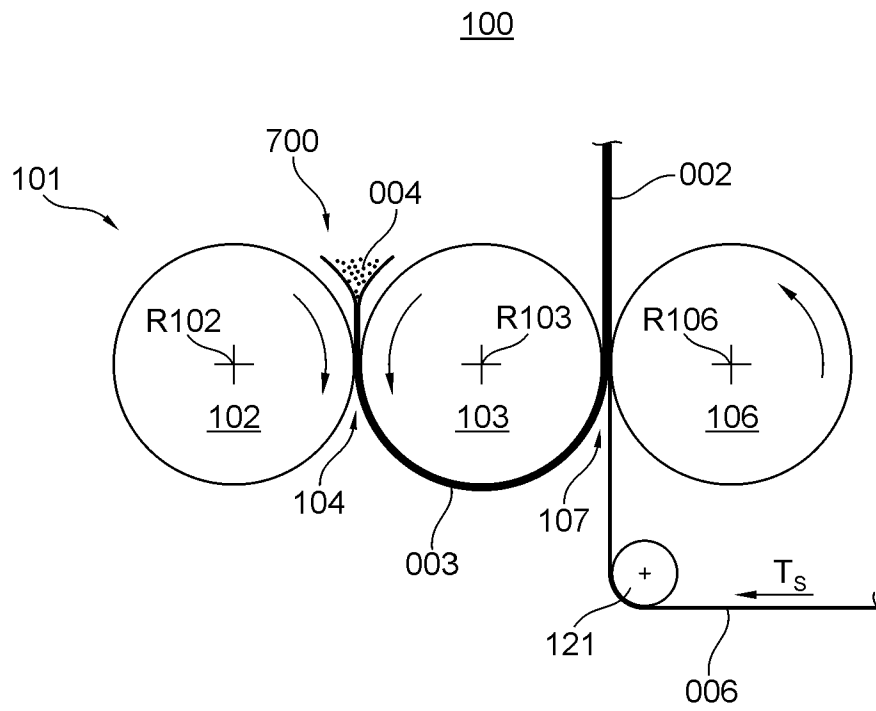


Fig. 2

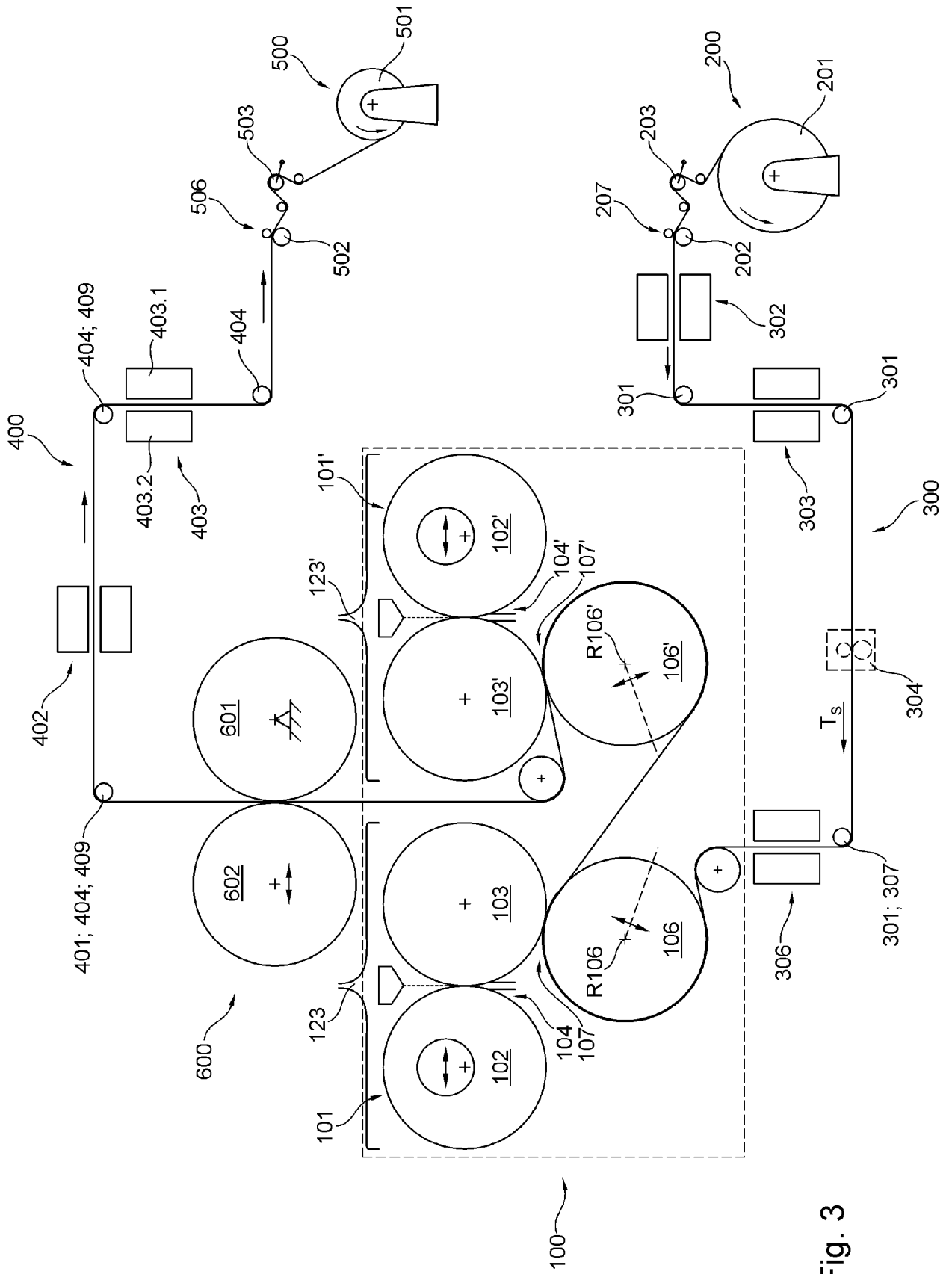


Fig. 3

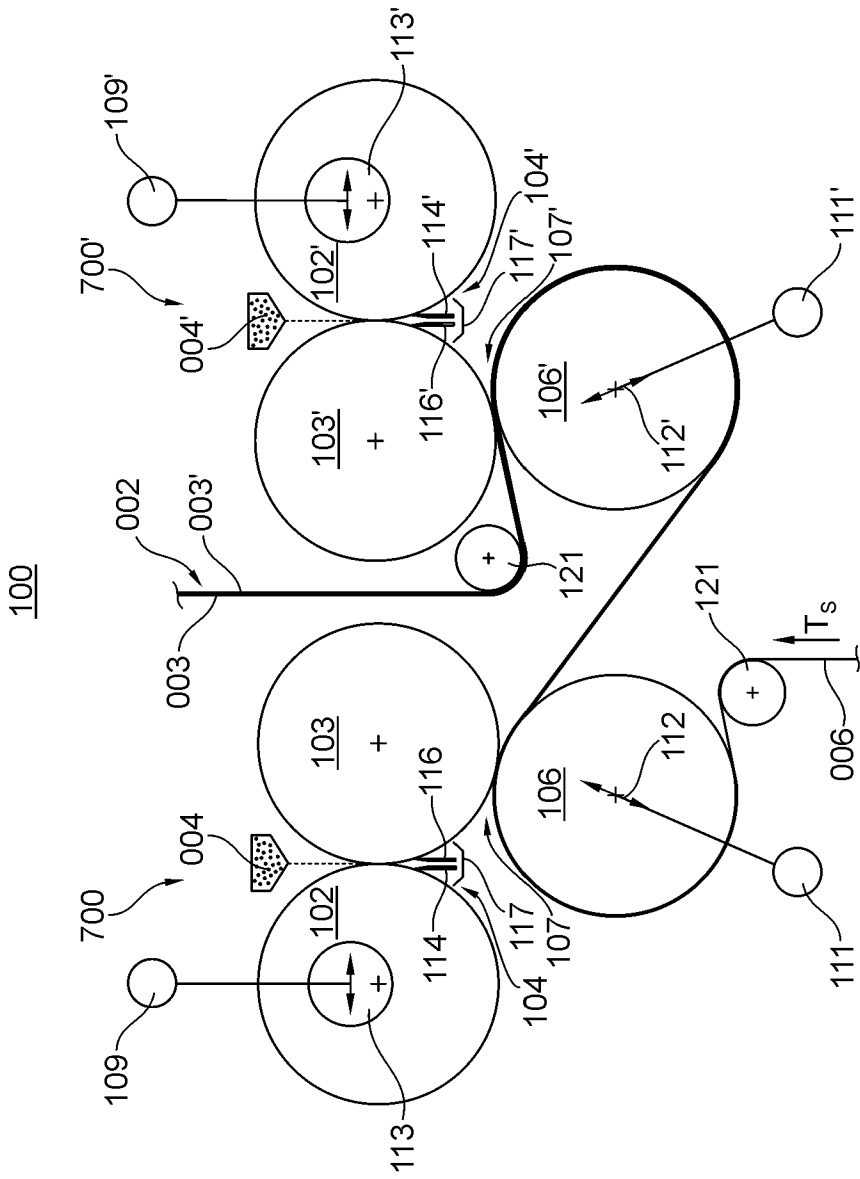


Fig. 4

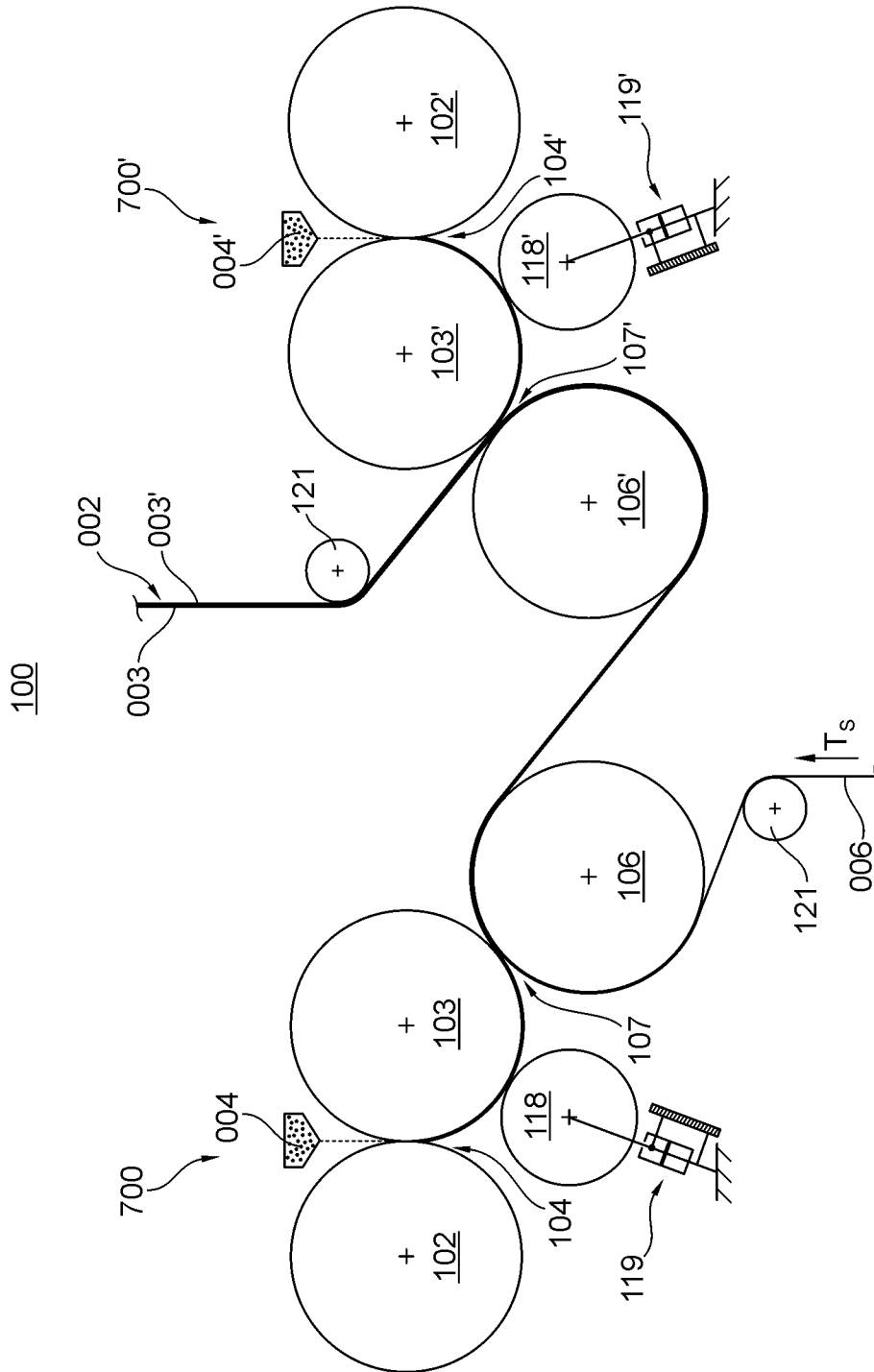


Fig. 5

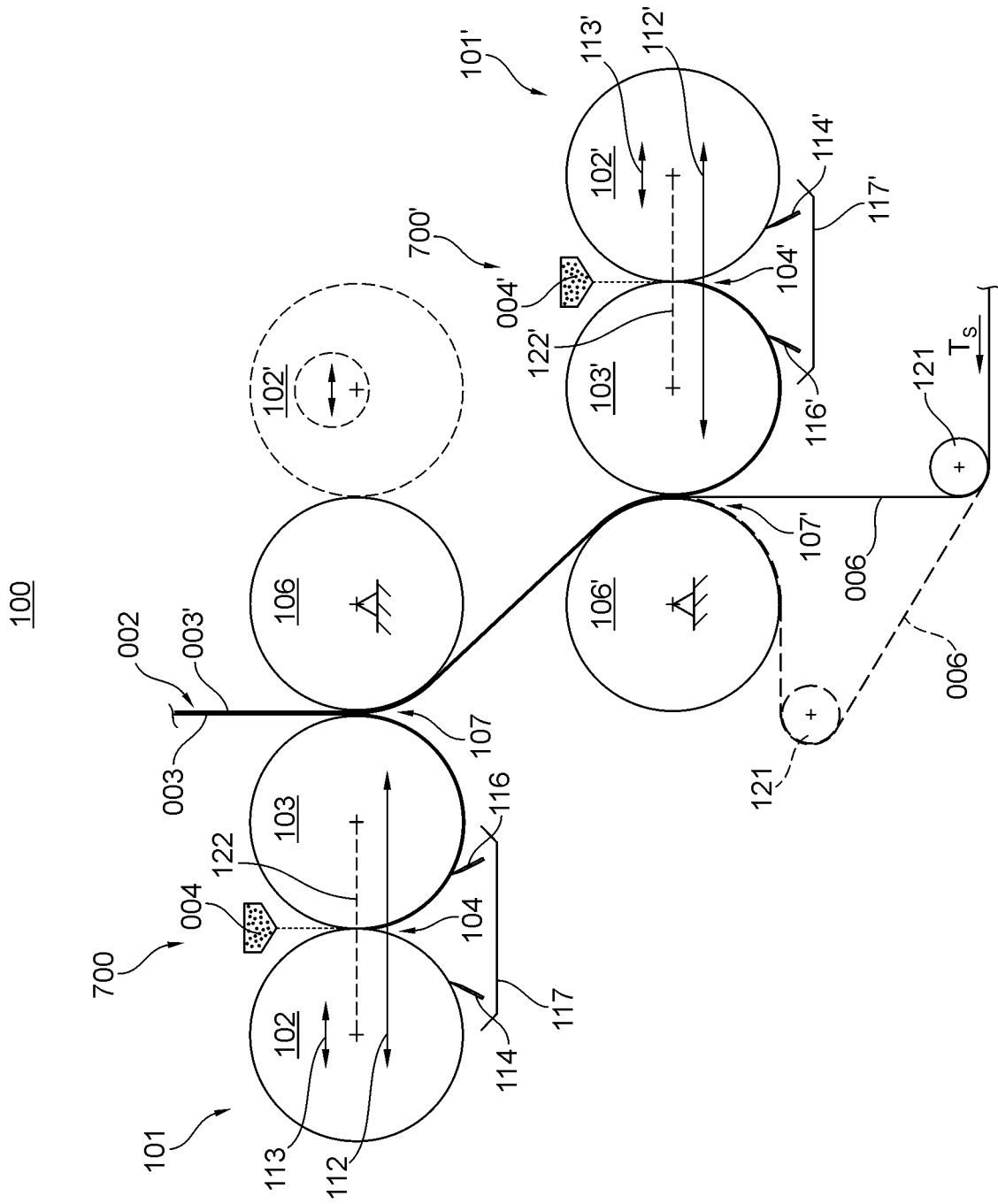


Fig. 7

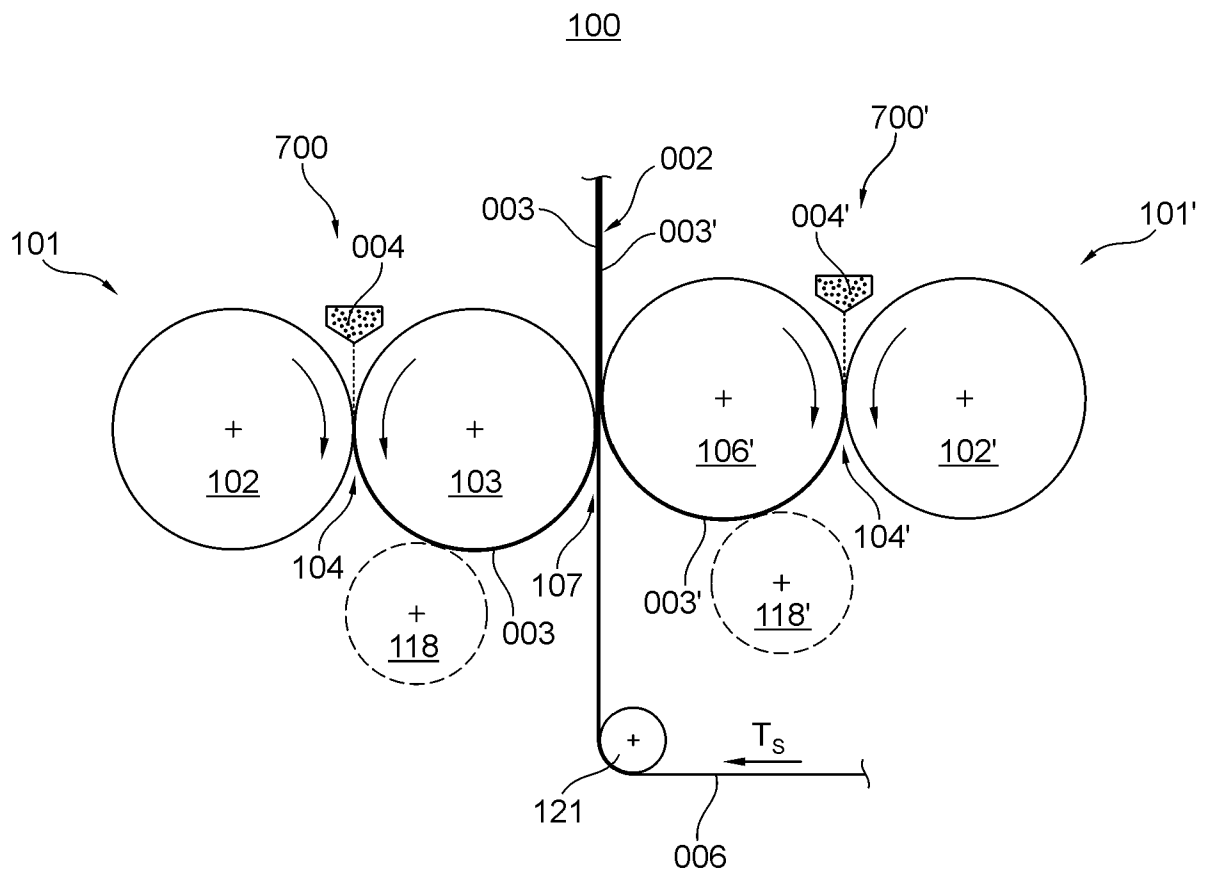


Fig. 9

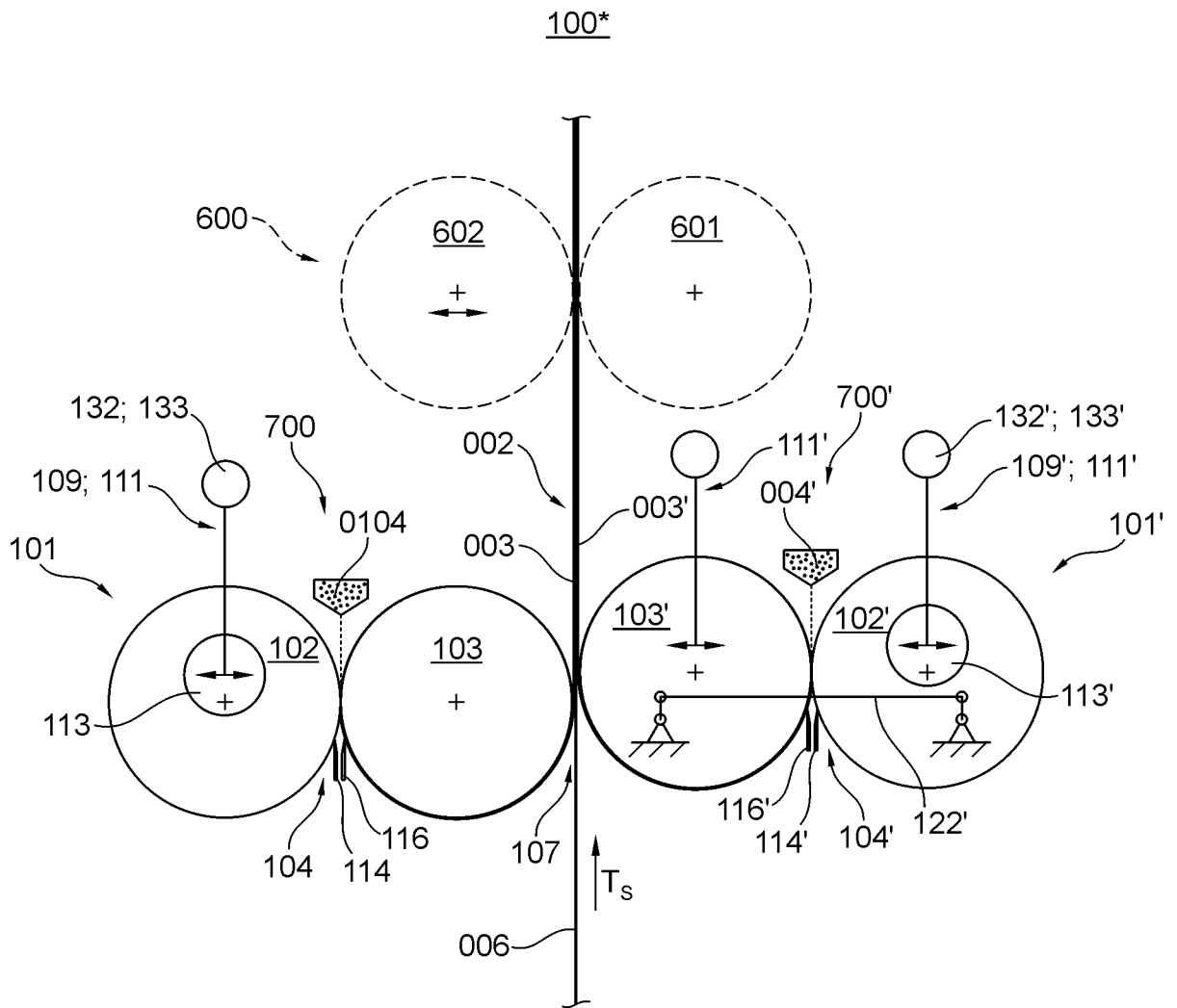


Fig. 11

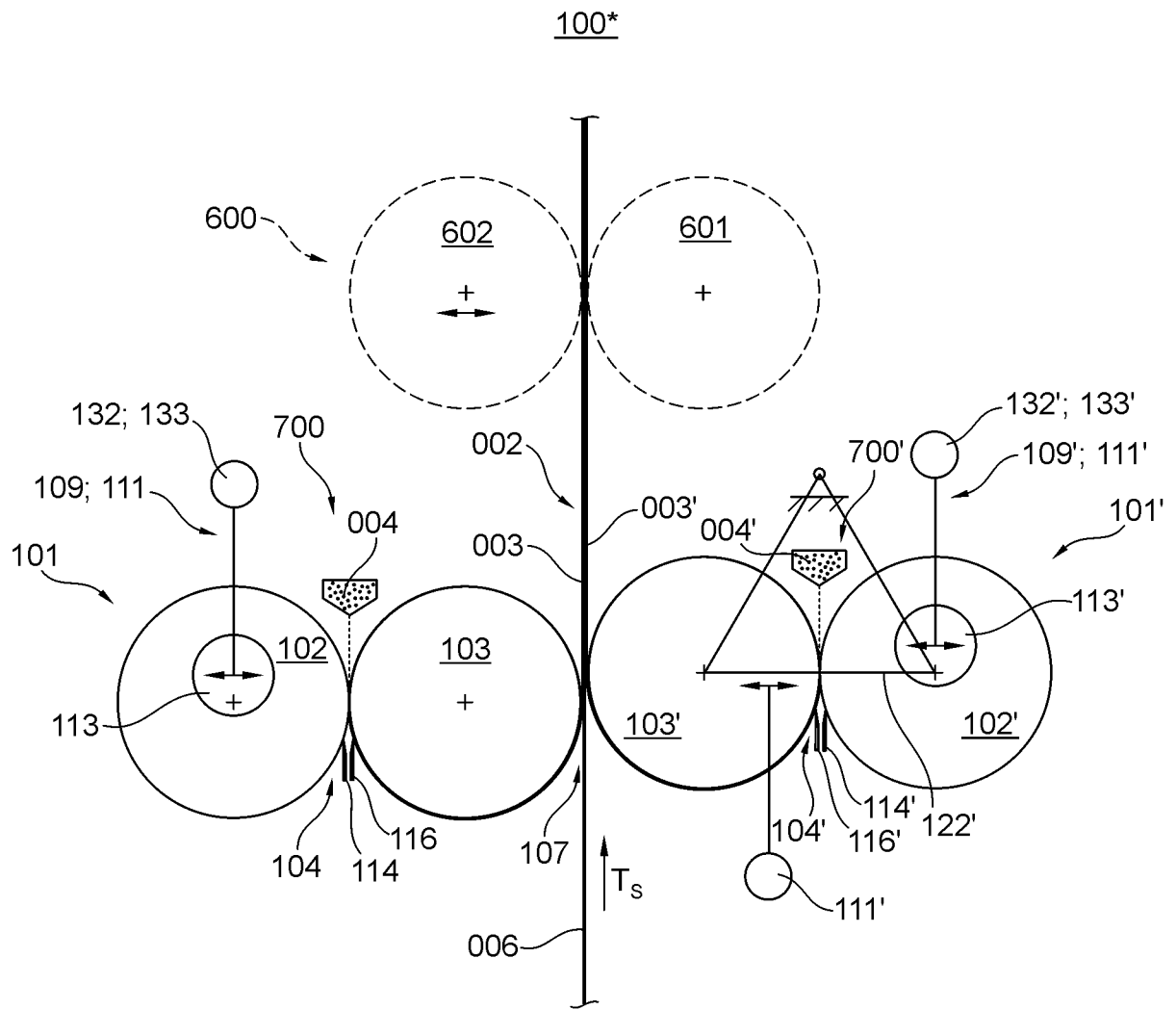


Fig. 12

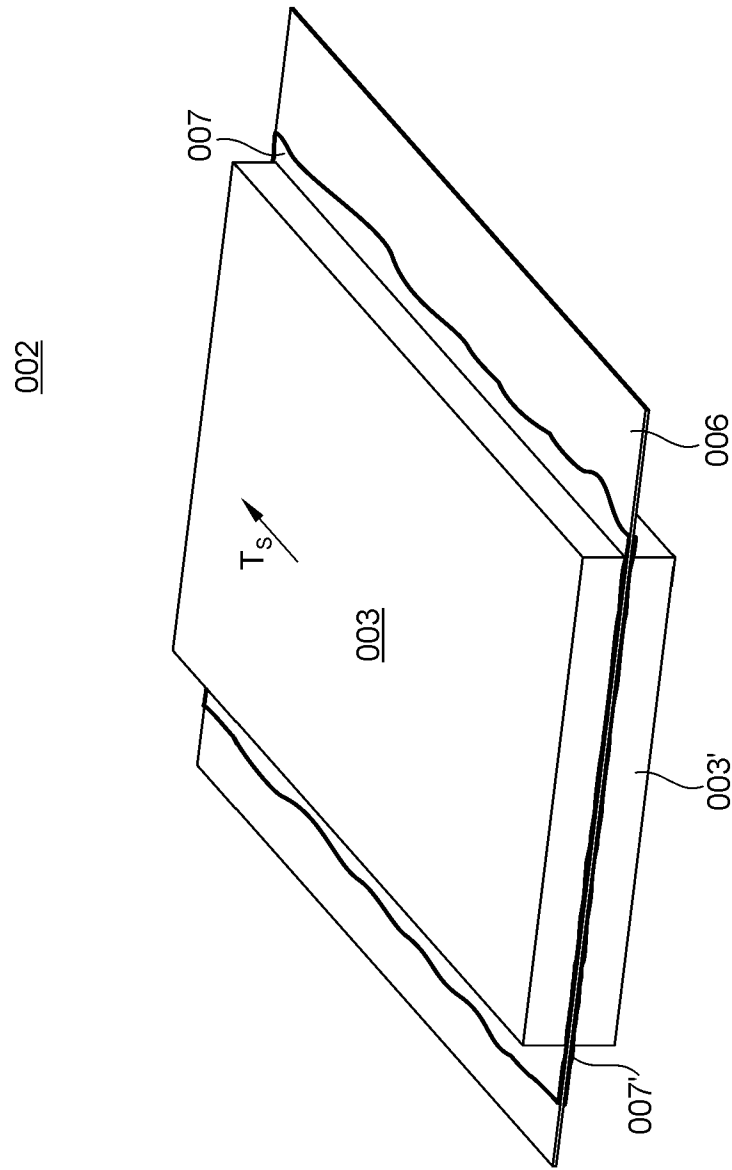


Fig. 14

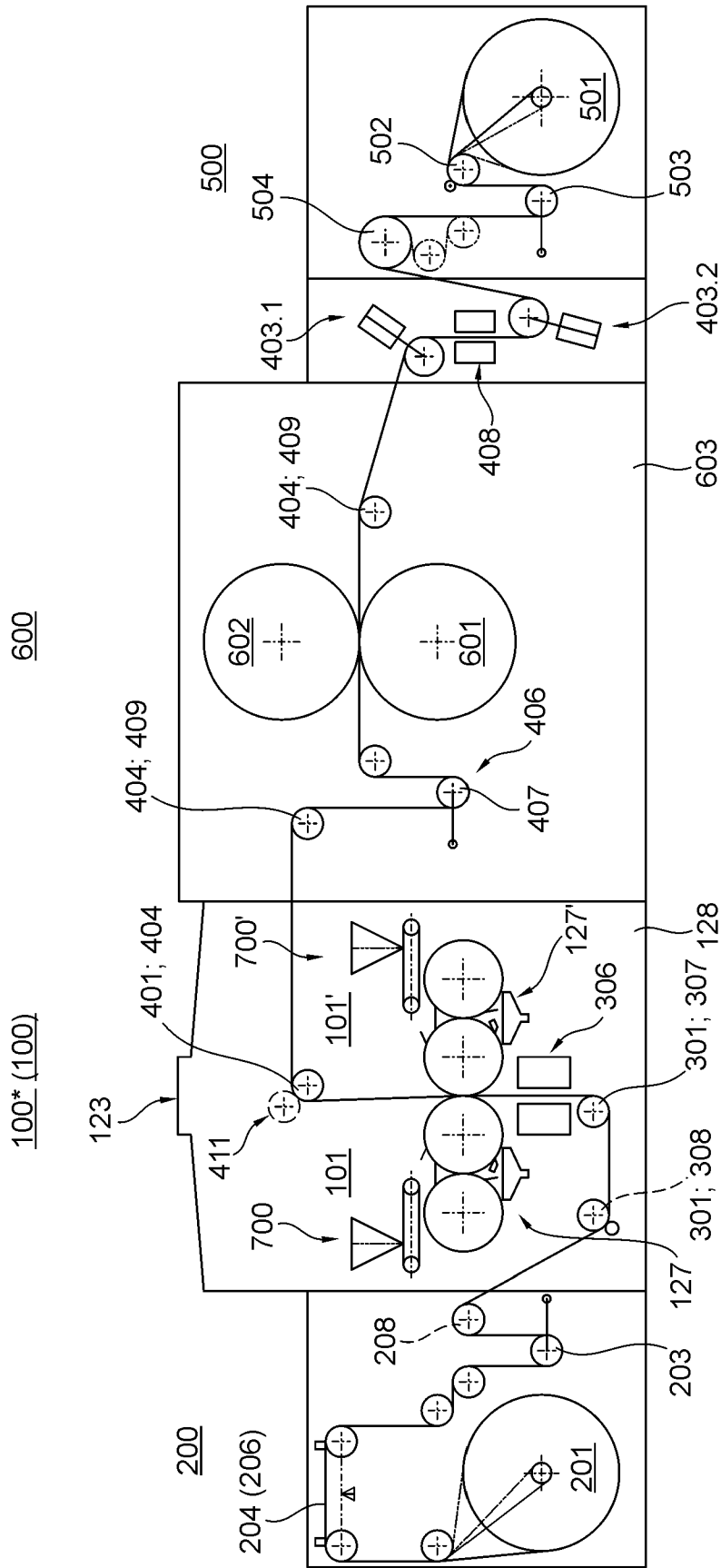


Fig. 15

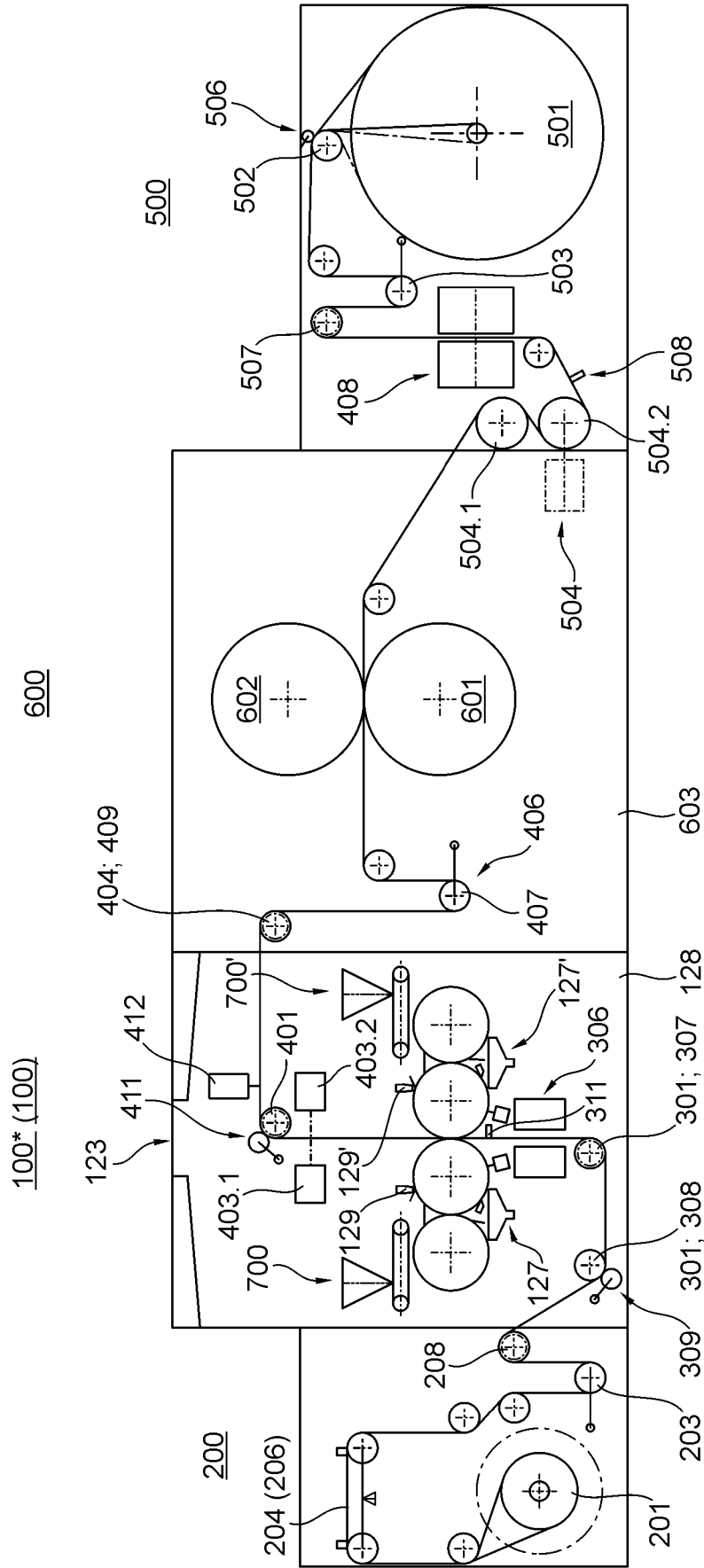


Fig. 16

100* (100)

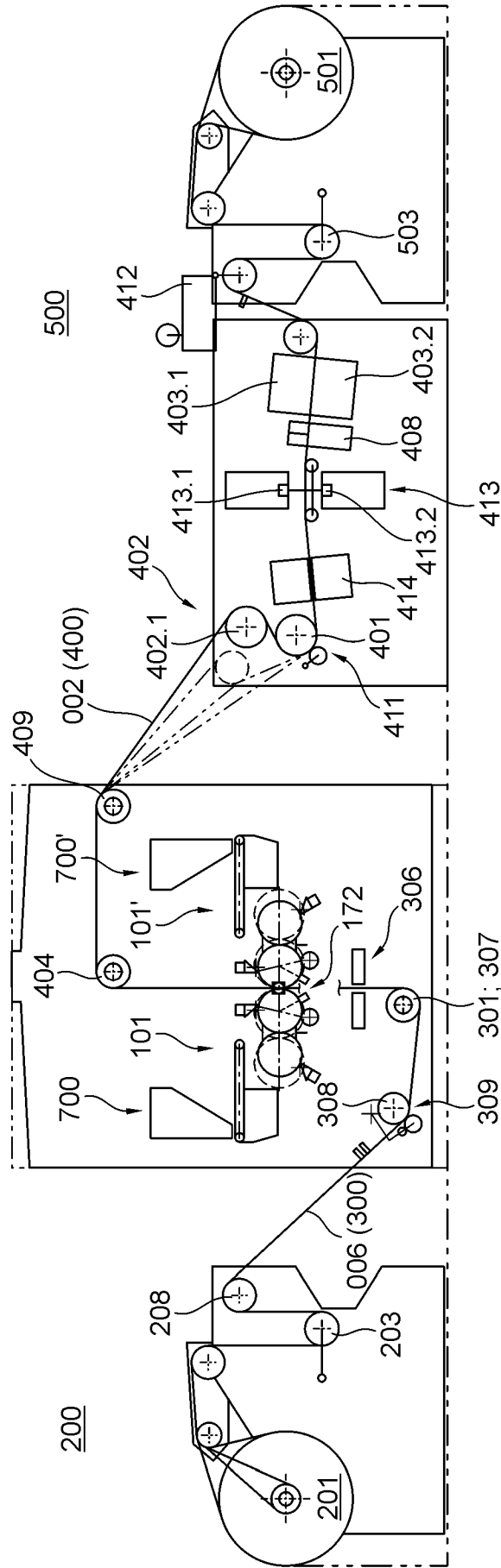


Fig. 17

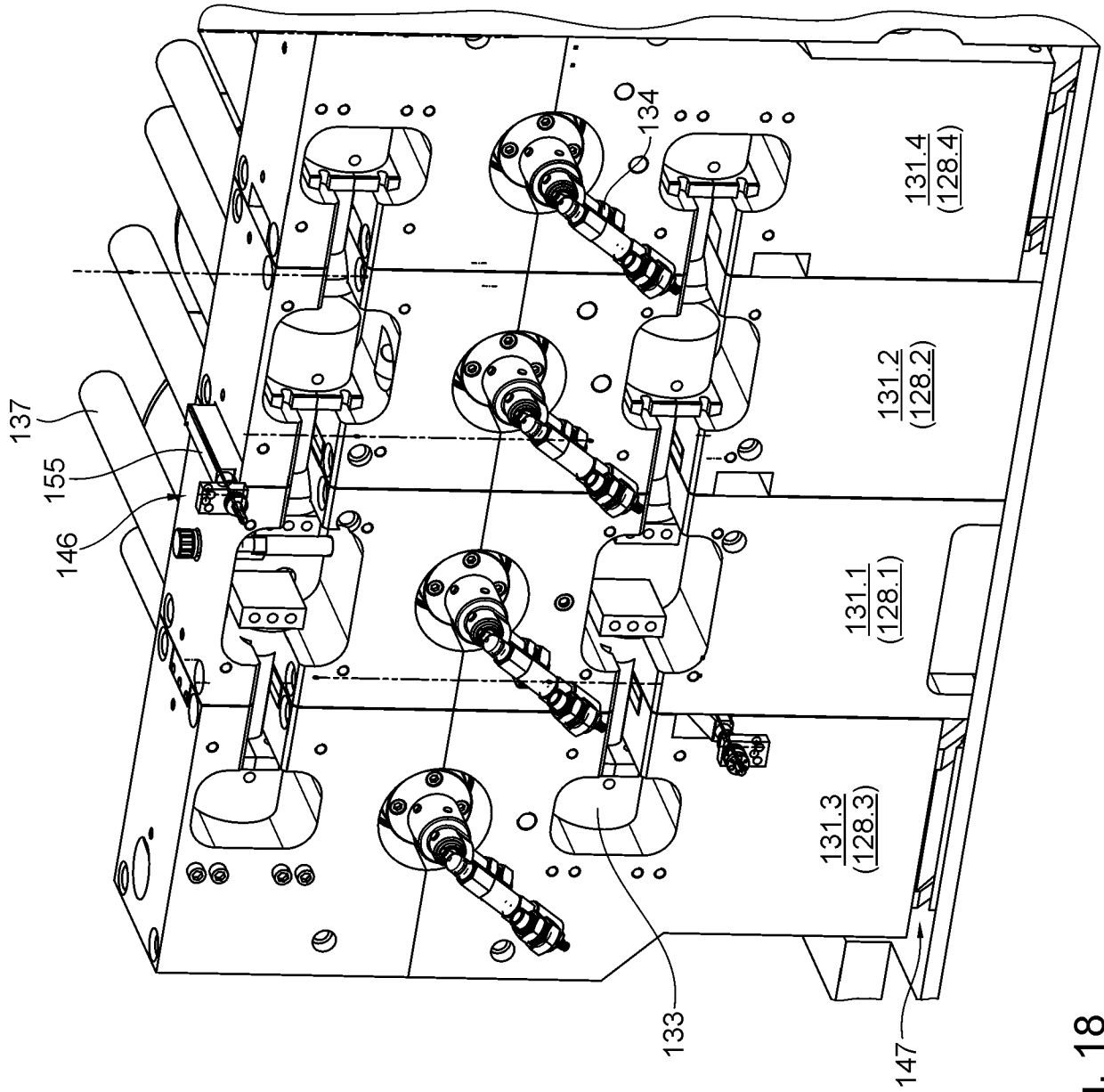


Fig. 18

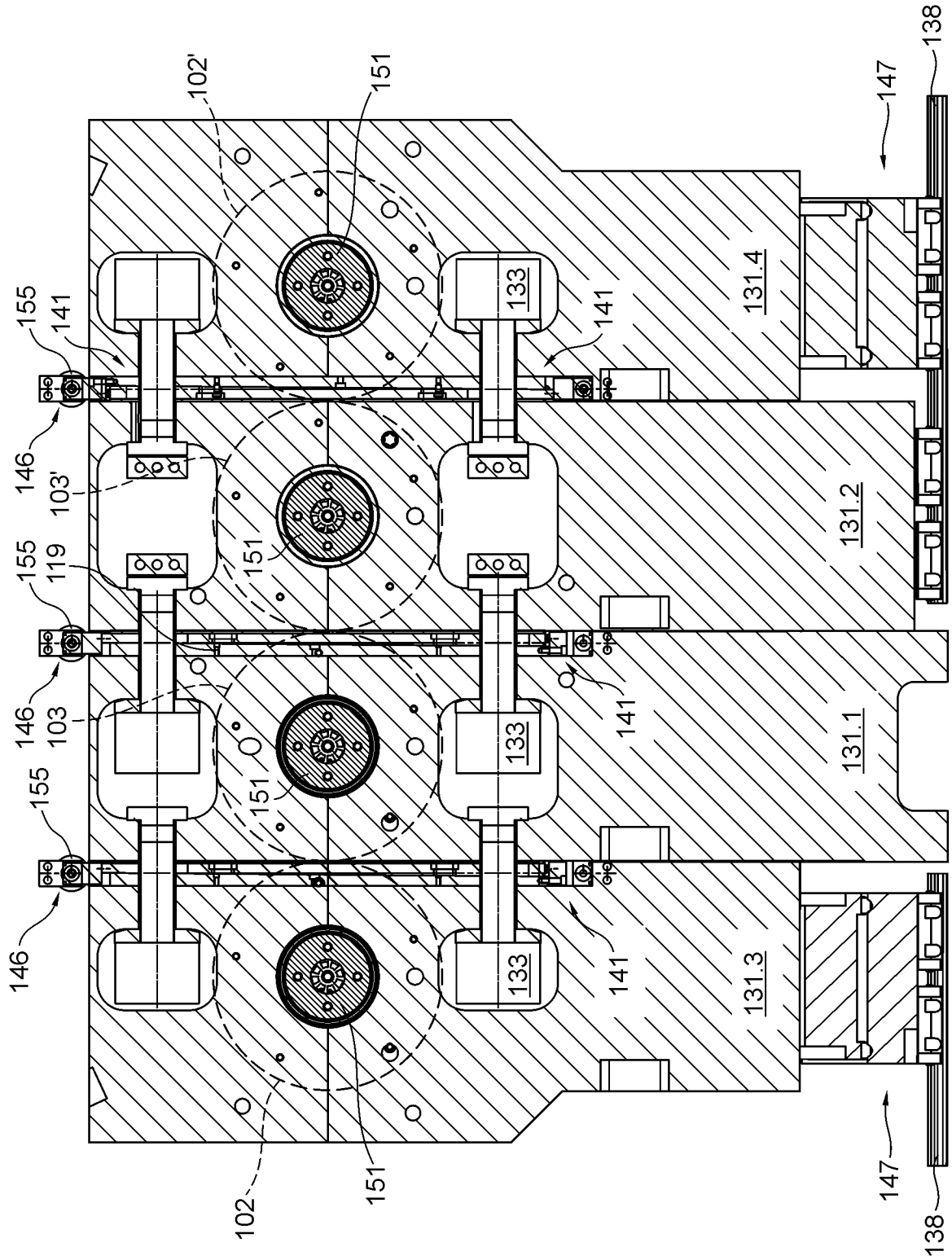


Fig. 19

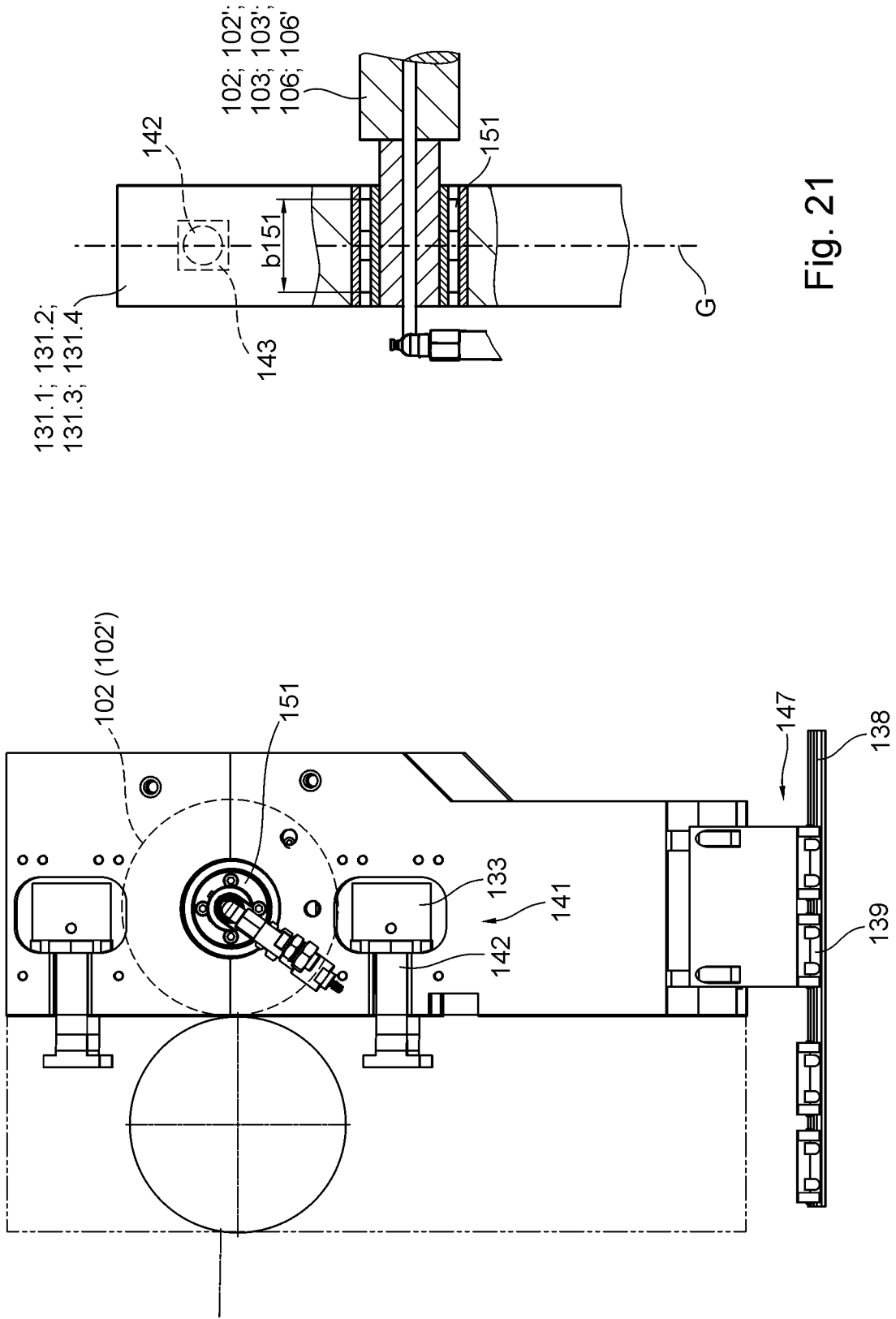


Fig. 21

Fig. 20

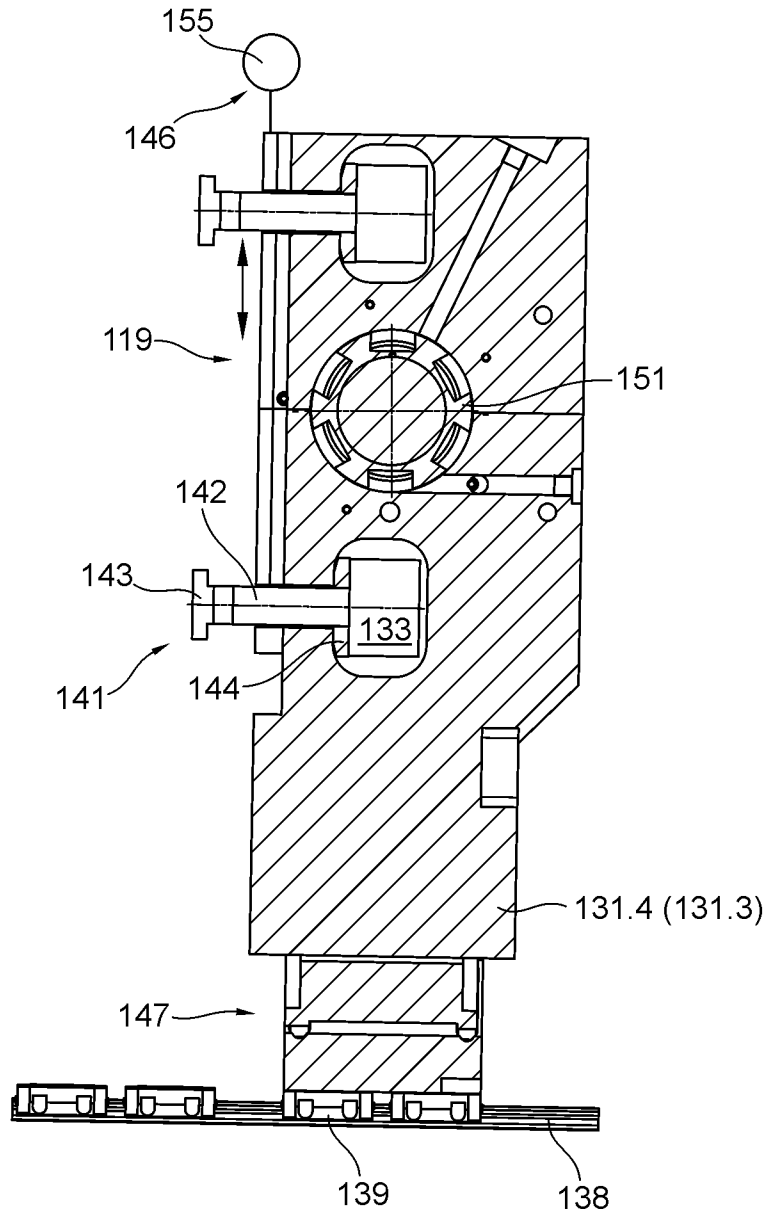


Fig. 22

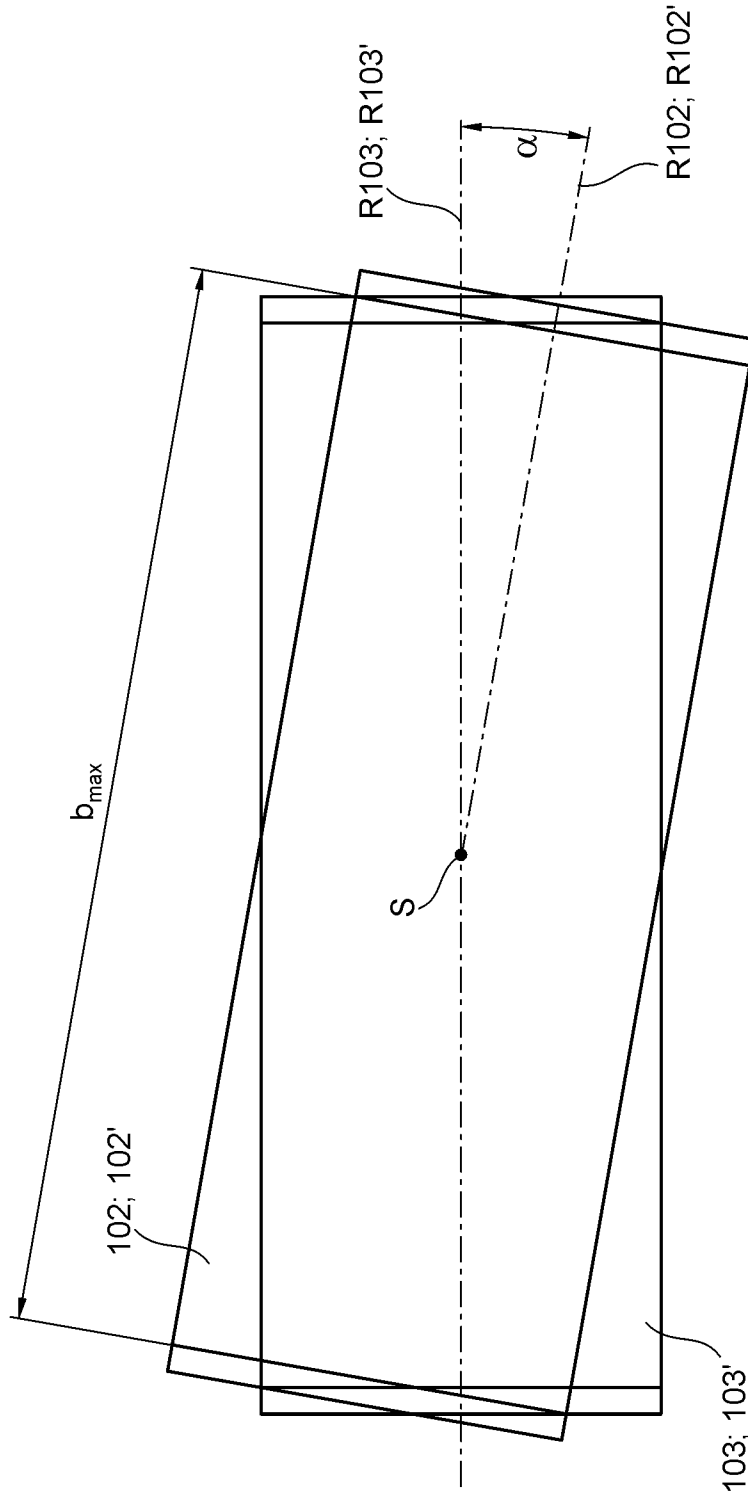


Fig. 23

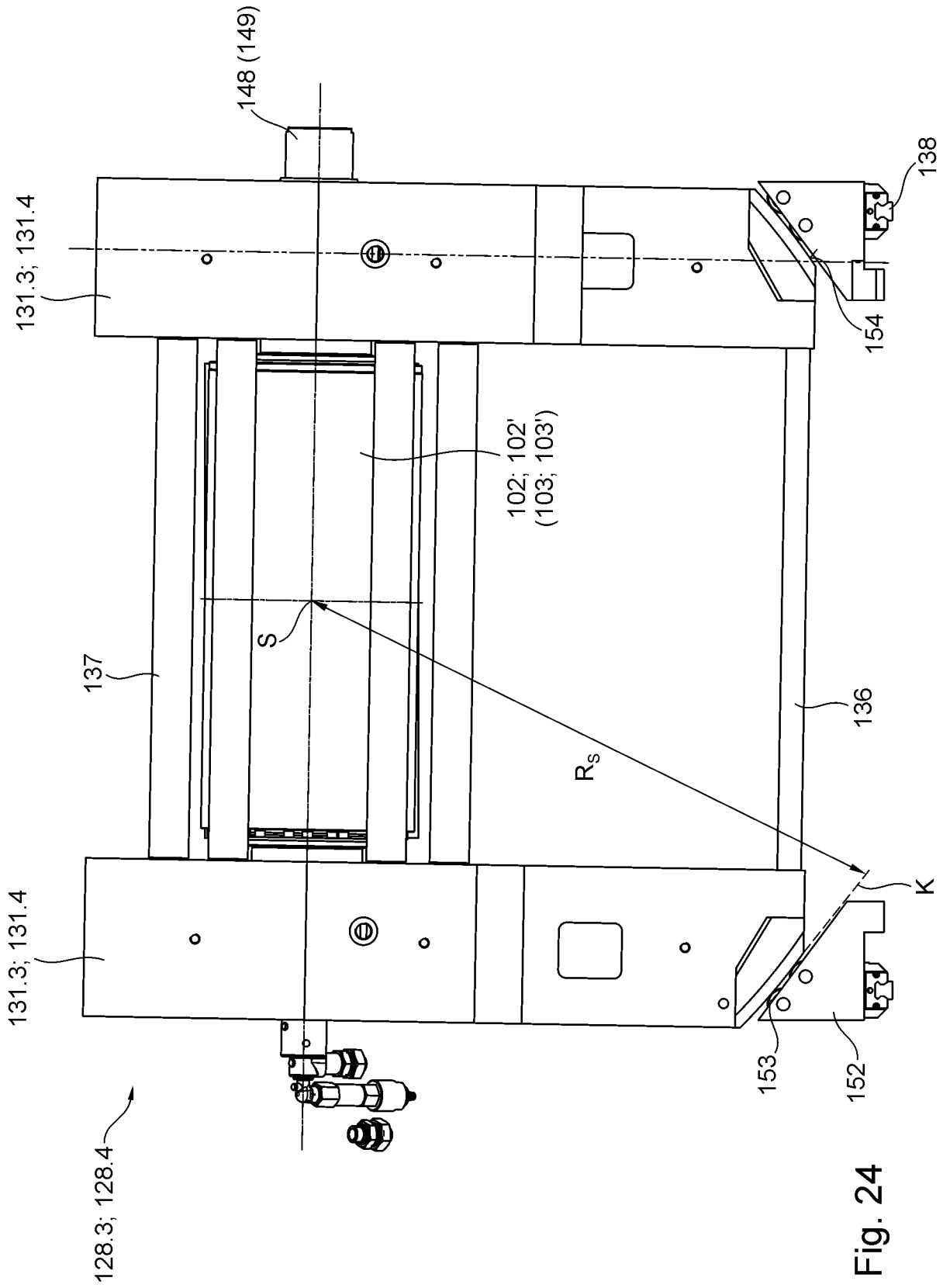


Fig. 24

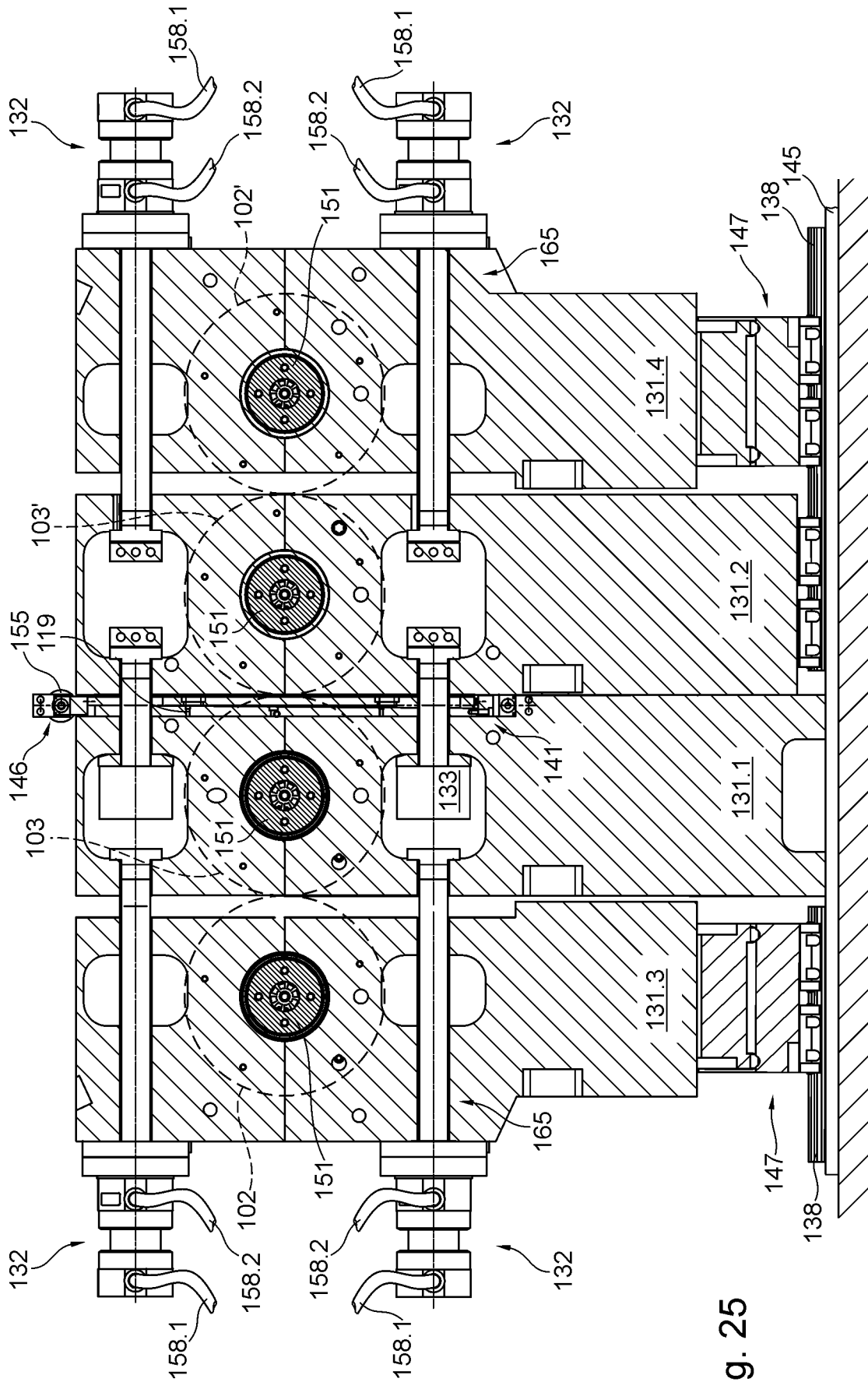


Fig. 25

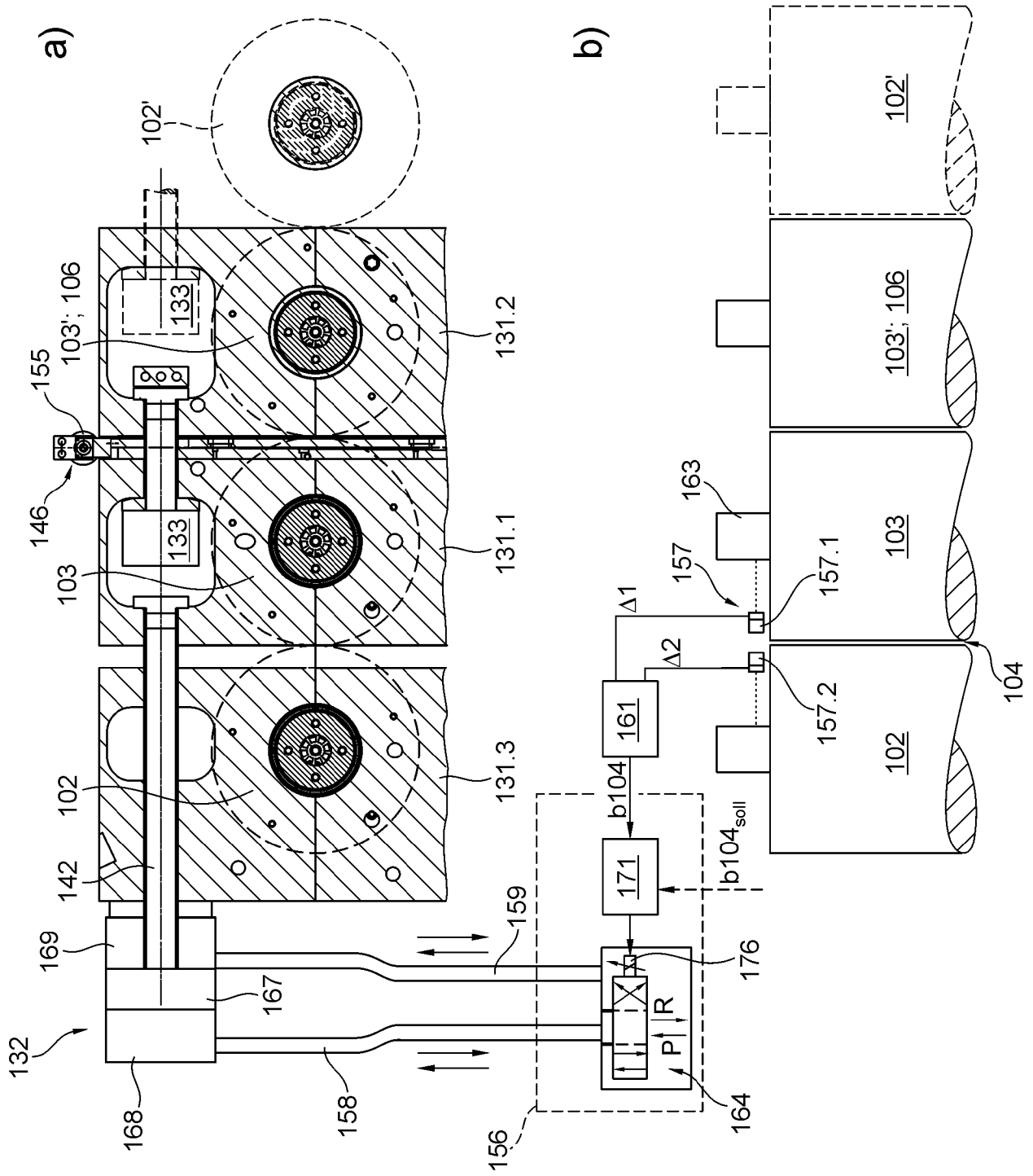


Fig. 26

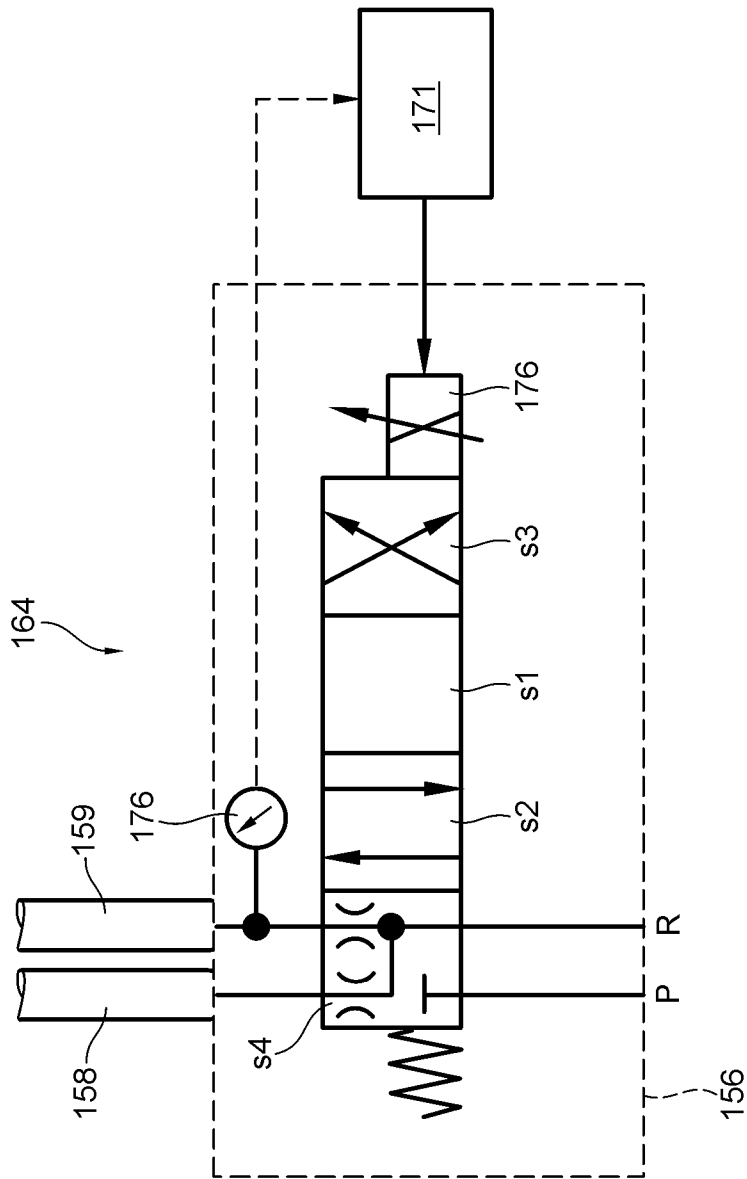
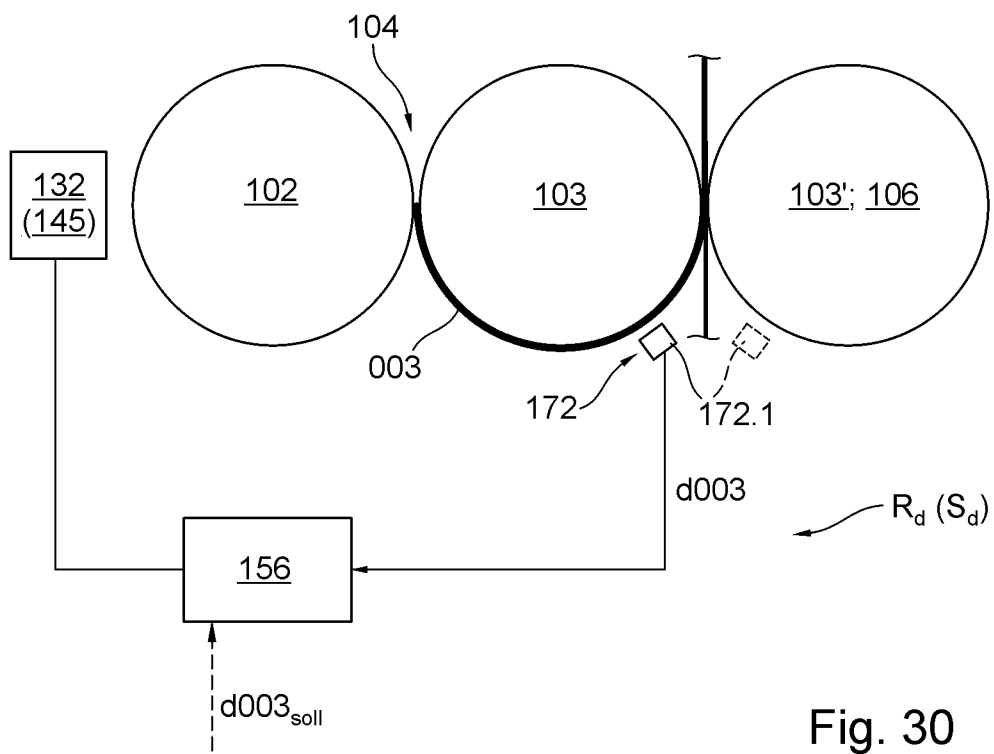
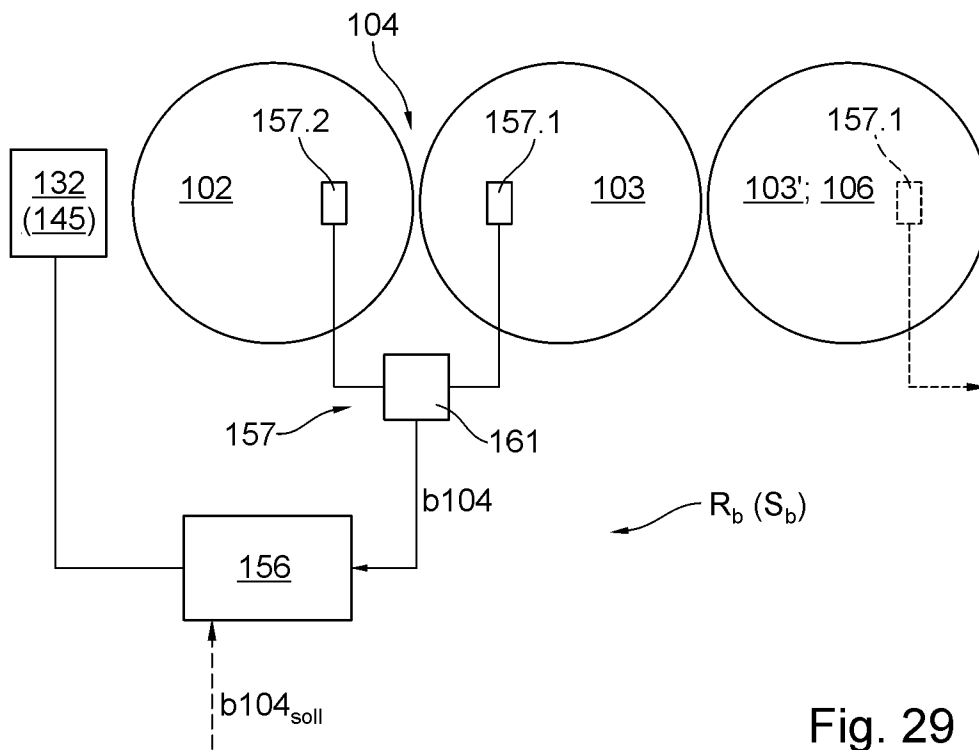


Fig. 27



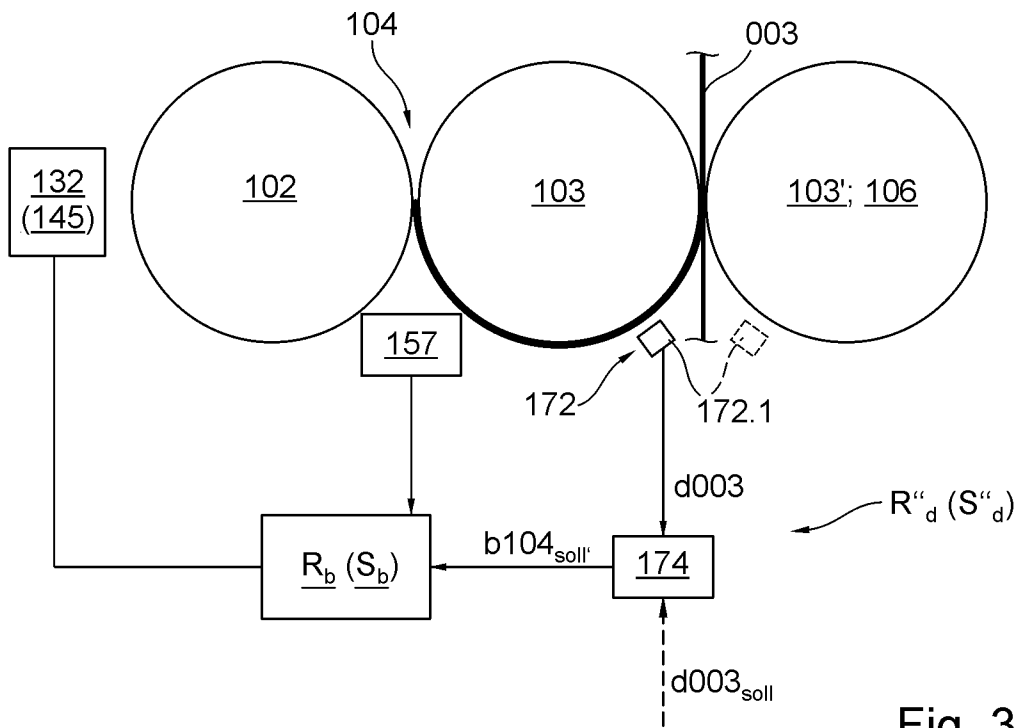


Fig. 31

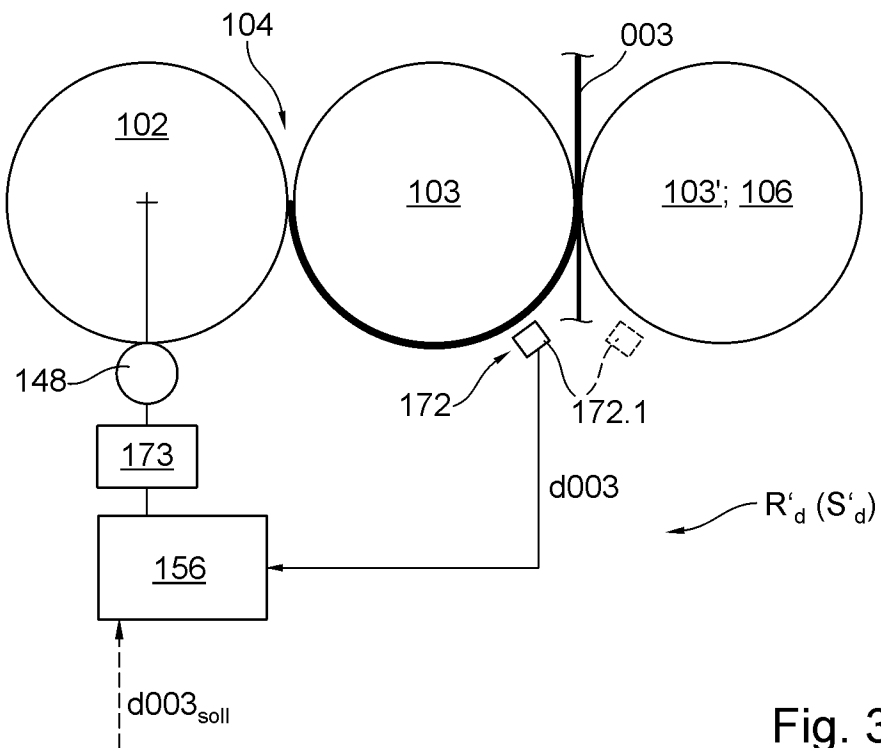
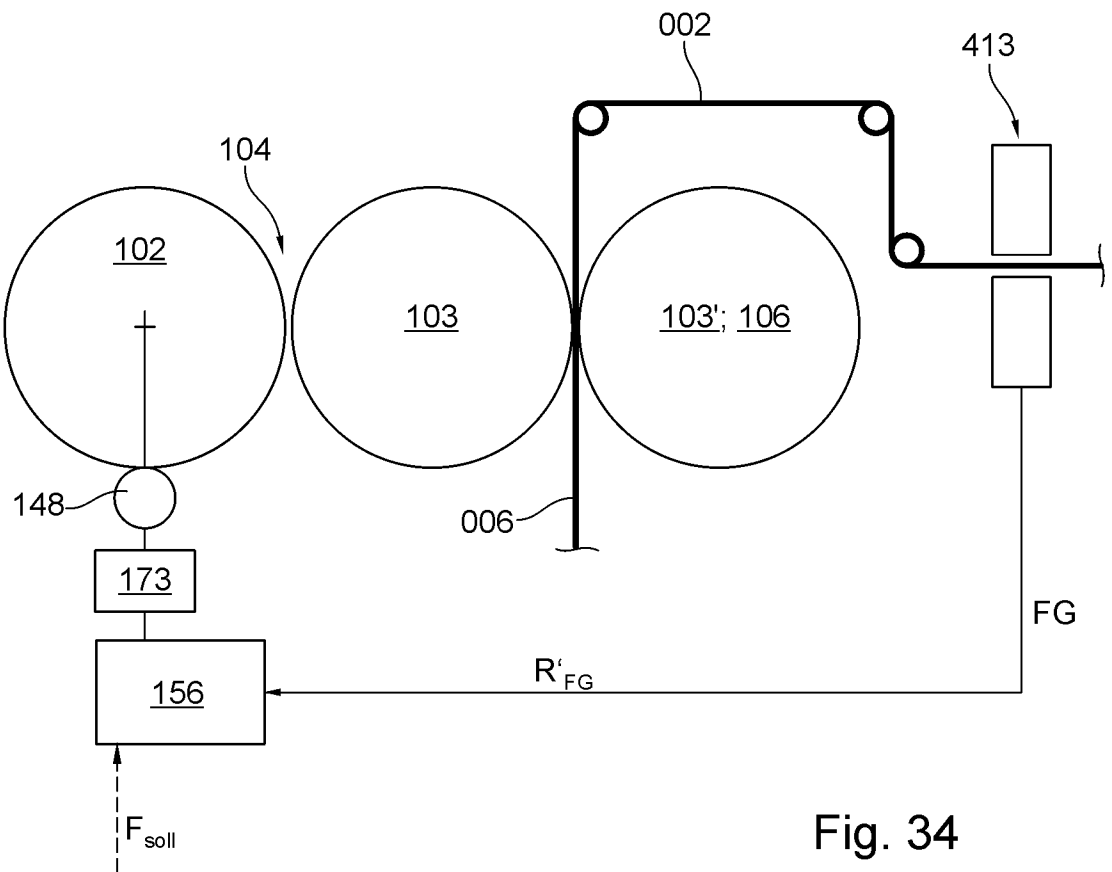
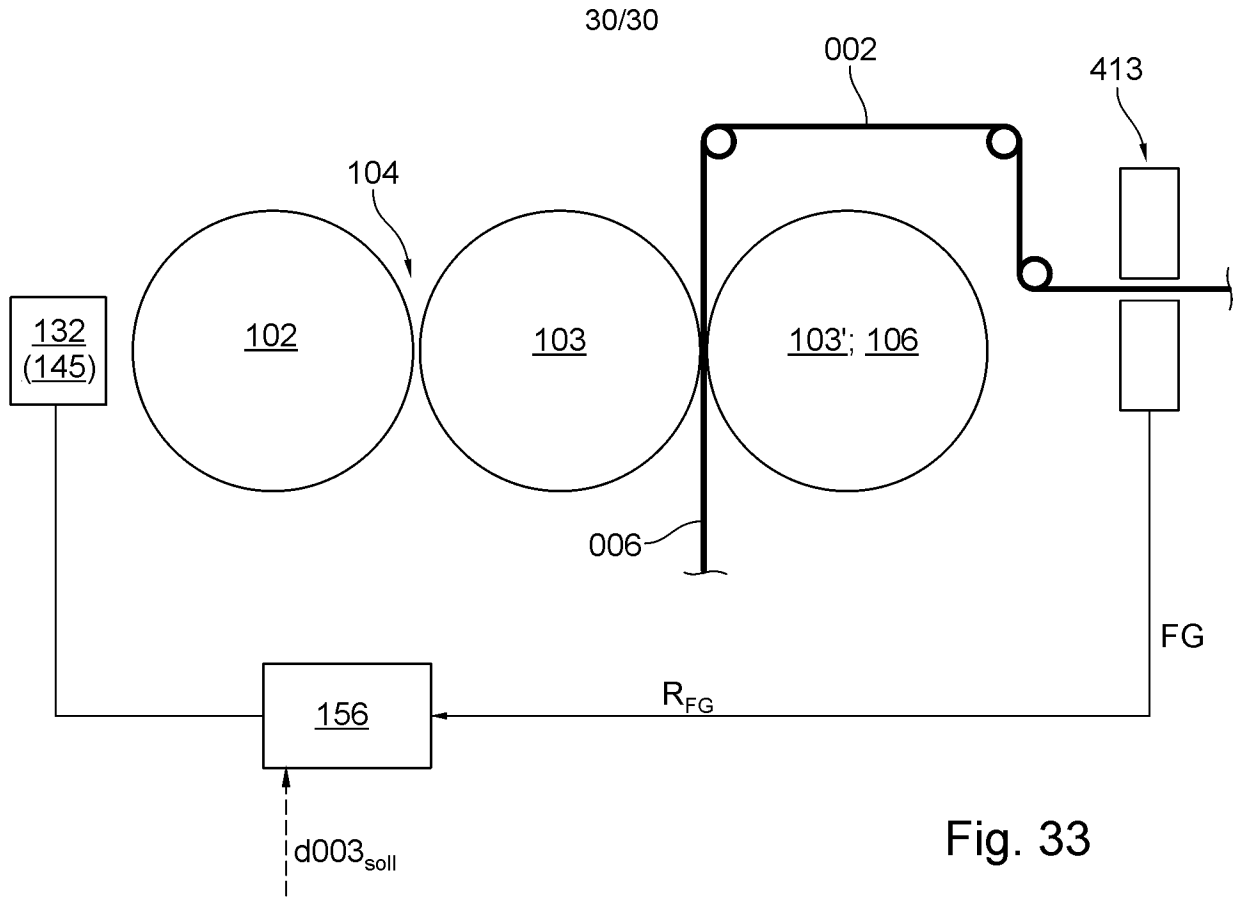


Fig. 32



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/079568

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B22F 3/18</i> (2006.01)i; <i>B22F 7/08</i> (2006.01)i; <i>H01M 4/04</i> (2006.01)i; <i>B22F 3/08</i> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B22F; C22C; H01M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2020148410 A2 (MATTHEWS INT GMBH [DE]) 23 July 2020 (2020-07-23) claims 1-15; figures 4,6,8B, 10	1-23
A	US 2015007769 A1 (MIURA HIDENOBU [JP] ET AL) 08 January 2015 (2015-01-08) the whole document	1-23
A	DE 102019125269 A1 (ACHENBACH BUSCHHUETTEN GMBH & CO KG [DE]) 25 March 2021 (2021-03-25) the whole document	1-23
A	US 4949667 A (YOSHIDA TOSHIO [JP] ET AL) 21 August 1990 (1990-08-21) the whole document	1-23
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 26 January 2024		Date of mailing of the international search report 06 February 2024
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands (Kingdom of the) Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Gavriliu, Alexandru Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/079568

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2020148410	A2	23 July 2020	CN	114207864	A	18 March 2022
				EP	3912206	A2	24 November 2021
				EP	3912207	A1	24 November 2021
				JP	2022519134	A	18 March 2022
				TW	202038496	A	16 October 2020
				TW	202236720	A	16 September 2022
				US	2020227722	A1	16 July 2020
				US	2022072612	A1	10 March 2022
				WO	2020148410	A2	23 July 2020
				WO	2020150254	A1	23 July 2020
US	2015007769	A1	08 January 2015	CN	104520015	A	15 April 2015
				JP	5622893	B1	12 November 2014
				JP	2014226635	A	08 December 2014
				KR	20150004329	A	12 January 2015
				US	2015007769	A1	08 January 2015
				WO	2014188641	A1	27 November 2014
DE	102019125269	A1	25 March 2021	NONE			
US	4949667	A	21 August 1990	KR	890015789	A	25 November 1989
				US	4949667	A	21 August 1990

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/079568

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. **B22F3/18** **B22F7/08** **H01M4/04** **B22F3/08**

ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B22F C22C H01M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2020/148410 A2 (MATTHEWS INT GMBH [DE]) 23. Juli 2020 (2020-07-23) Ansprüche 1-15; Abbildungen 4, 6, 8B, 10 -----	1-23
A	US 2015/007769 A1 (MIURA HIDENOBU [JP] ET AL) 8. Januar 2015 (2015-01-08) das ganze Dokument -----	1-23
A	DE 10 2019 125269 A1 (ACHENBACH BUSCHHUETTEN GMBH & CO KG [DE]) 25. März 2021 (2021-03-25) das ganze Dokument -----	1-23
A	US 4 949 667 A (YOSHIDA TOSHIO [JP] ET AL) 21. August 1990 (1990-08-21) das ganze Dokument -----	1-23

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. Januar 2024

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/02/2024

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gavriliu, Alexandru

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/079568

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2020148410 A2	23-07-2020	CN 114207864 A	18-03-2022
		EP 3912206 A2	24-11-2021
		EP 3912207 A1	24-11-2021
		JP 2022519134 A	18-03-2022
		TW 202038496 A	16-10-2020
		TW 202236720 A	16-09-2022
		US 2020227722 A1	16-07-2020
		US 2022072612 A1	10-03-2022
		WO 2020148410 A2	23-07-2020
		WO 2020150254 A1	23-07-2020
US 2015007769 A1	08-01-2015	CN 104520015 A	15-04-2015
		JP 5622893 B1	12-11-2014
		JP 2014226635 A	08-12-2014
		KR 20150004329 A	12-01-2015
		US 2015007769 A1	08-01-2015
		WO 2014188641 A1	27-11-2014
DE 102019125269 A1	25-03-2021	KEINE	
US 4949667 A	21-08-1990	KR 890015789 A	25-11-1989
		US 4949667 A	21-08-1990