

(19)



(11)

EP 2 132 117 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.10.2018 Patentblatt 2018/44

(51) Int Cl.:
B65H 3/52 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08735065.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/002745

(22) Anmeldetag: **07.04.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/122433 (16.10.2008 Gazette 2008/42)

(54) VERFAHREN UND STEUERUNGSSCHALTUNG ZUM EINSTELLEN EINES SPALTS

METHOD AND CONTROL CIRCUIT FOR THE ADJUSTMENT OF A GAP

PROCÉDÉ ET CIRCUIT DE COMMANDE PERMETTANT DE RÉGLER UN INTERSTICE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

- **SEILER, Reinhard**
86447 Aindling (DE)
- **MILLER, Ulrich**
86660 Tapfheim (DE)

(30) Priorität: **05.04.2007 DE 102007016589**

(74) Vertreter: **Zimmermann, Tankred Klaus**
Schoppe, Zimmermann, Stöckeler
Zinkler, Schenk & Partner mbB
Patentanwälte
Radlkoferstrasse 2
81373 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.12.2009 Patentblatt 2009/51

(73) Patentinhaber: **BÖWE SYSTEC GmbH**
86159 Augsburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 949 171 EP-A1- 0 776 845
WO-A-00/43671 WO-A1-98/04484
DE-U1- 29 823 055 US-A- 5 435 540

(72) Erfinder:
• **CELESTE, Ronald**
86707 Kuehlental (DE)

EP 2 132 117 B1

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

BeschreibungHintergrund der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Steuerungsschaltung zum Einstellen eines Spalts, insbesondere eines Spalts, durch den ein Gut gefördert wird.

[0002] Papierhandhabungssysteme, wie z.B. Kuvertiersysteme, umfassen Anwendungen, bei denen aus einem Stapel von Gütern, z.B. Blättern oder Kuverts, jeweils ein Blatt oder Kuvert zur Verarbeitung in dem System bereitgestellt wird. Solche Systeme umfassen beispielsweise Beilagenanleger oder Kuvertanleger, aber auch Falzwerke, denen Güter aus einem Stapel einzeln oder in Gruppen von einem Stapel bereitgestellt werden.

[0003] Die EP 0 776 845 A1 beschreibt eine auf unterschiedliche Materialdicken einstellbare Schleuse für Papierbogen. Die Schleuse umfasst zwischen einer während des Arbeitsbetriebs kontinuierlich umlaufenden Reibwalze und einer in Bezug auf die Reibwalze radial verstellbaren, achsparallelen Bremswalze einen Durchlassspalt. Ein elektrisches Schaltelement gibt beim Einstellen des Durchlassspaltes auf eine bestimmte Dicke eines im Durchlassspalt befindlichen Musters ein Steuersignal für einen elektrischen Schaltkreis ab. Die Bremswalze ist drehbar auf dem zylindrischen Exzenter einer durch einen ersten elektromotorischen Antrieb antreibbaren, wahlweise in beiden Drehrichtungen verstellbaren Exzenterwelle gelagert und bei ortsfest stillstehender Reibwalze durch einen zweiten elektromotorischen Antrieb mit einer gegenüber der Verstellgeschwindigkeit der Bremswalze wesentlich höheren Drehgeschwindigkeit, über ein aus seiner Normallage bewegliches Getriebeteil antreibbar. Bei Erreichen der einzustellenden Spaltweite wird das Schaltelement betätigt, durch dessen Schaltsignal die beiden elektromotorischen Antriebe gestoppt werden.

Zusammenfassung der Erfindung

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine sich positiv auf die Verarbeitung auswirkende, präzise und reproduzierbare Schleuseneinstellung in Bezug auf die Auszugskraft zu ermöglichen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß dem unabhängigen Anspruch gelöst.

[0006] Weitere Ausführungsbeispiele gemäß der Erfindung sind in den Patentansprüchen definiert.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0007] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Beilagenanlegers;

Fig. 2A-2B eine schematische Darstellung eines Verfahrens zur Einstellung des Schleusenspalts gemäß Ausführungsbeispielen der Erfindung bei einem Beilagenanleger aus Fig. 1;

Fig. 3 ein Flussdiagramm des Verfahrens zur Einstellung des Schleusenspalts gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 4a - 4f Querschnittsdarstellungen von Anordnungen zur Realisierung eines Spalts;

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer Anordnung zur Realisierung eines Spalts,

Fig. 6 ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Einstellen einer Betriebs-Spaltbreite,

Fig. 7 ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Einstellen der Betriebs-Spaltbreite,

Fig. 8 eine schematische Darstellung eines Verfahrens zur Einstellung des Schleusenspalts,

Fig. 9 ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Einstellen des Schleusenspaltes,

Fig. 10 eine schematische Darstellung eines Verfahrens zur Einstellung des Schleusenspalts,

Fig. 11 ein Flussdiagramm eines Verfahrens zur Einstellung des Schleusenspalts, und

Fig. 12 ein Flussdiagramm eines Verfahrens zur Einstellung des Schleusenspalts,

Beschreibung der Ausführungsbeispiele der Erfindung

[0008] Nachfolgend werden anhand der beiliegenden Zeichnungen Ausführungsbeispiele erläutert, wobei in den Zeichnungen gleiche oder gleichwirkende Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Ferner wird im Rahmen der Beschreibung der Begriff "Mehrzahl" verwendet, mit der Bedeutung zwei oder mehr.

[0009] Fig. 1 zeigt einen Beilagenanleger, der einen Transportriemen 100 umfasst, der um eine Saugtrommel 102 sowie um weitere Führungsrollen 104, 106 und 108 geführt ist. Der Transportriemen 100 wird in der Förderrichtung A angetrieben. Ferner sind zwei feststehende Schleusenrollen 110a und 110b vorgesehen, die zwischen der Saugtrommel 102 und der Führungsrolle 104 derart angeordnet sind, dass der Transportriemen 100 auch über die Schleusenrollen bewegt wird. Die Schleusenrollen 110a und 110b sind an einem Halter 112 befestigt.

[0010] Der Beilagenanleger umfasst eine Steuerung 120, die den Betrieb des Beilagenanlegers steuert. Die

Steuerung 120 ist mit einem Stellmotor 122 verbunden, um ein Chassis 124 zu bewegen, wie dies durch den Pfeil 126 angezeigt ist. In dem Chassis oder Träger 124 ist der Schleusen-Gegenlaufriemen 128 angeordnet, der über eine Mehrzahl von Führungsrollen 130 bis 138 geführt ist und entgegen der Förderrichtung A antreibbar ist (vorzugsweise getaktet). Wie in Fig. 1 zu erkennen ist, ist das Chassis 124 und damit der Gegenlaufriemen 128 derart angeordnet, dass die Führungsrolle 130 über einen hakenförmigen Vorsprung an dem Chassis 124 gegenüberliegend zu den Schleusenrollen 110a und 110b und gegenüberliegend zu dem Transportriemen 100 angeordnet ist. An dieser Stelle ist durch den Abstand zwischen dem Transportriemen 100 bzw. den Schleusenrollen 110a, 110b und dem Gegenlaufriemen 128 ein Spalt 140 (auch als Schleusenspalt bezeichnet) einstellbar definiert. Der Stellmotor 122 bewirkt eine laterale Bewegung des Chassis 124 und damit des Gegenlaufriemens 128, wodurch der Spalt 140, also der Abstand zwischen den Rollen eingestellt werden kann.

[0011] Der Beilagenanleger umfasst ferner ein Ablenkblech 142 sowie eine Gegenrolle 144, um ein Gut nach dem Vereinzeln in eine gewünschte Richtung weiterzubewegen.

[0012] Ferner ist eine Gutaufnahme 145 zur Aufnahme eines Gutstapels 146, z.B. eines Blatt- oder Papierstapels, vorgesehen, die in Fig. 1 schematisch dargestellt ist und von der die einzelnen Güter 148 abgezogen werden. Die Güter 148 sind in dem Stapel 146 stehend angeordnet (stehend auf einer der Kanten) und ruhen gegen einen Anschlag 150. Die den Gütern 148 zugewandte Oberfläche des Anschlags 150 ist mit dem Riemen 100 in einem in Förderrichtung A vorderen Bereich bündig, wobei die Saugtrommel und der Transportriemen 100 zusammenwirken, um das vorderste Gut des Stapels 146 anzusaugen und in der Förderrichtung A zu bewegen. Ist der Spalt 140 richtig eingestellt, so wird nur ein einzelnes Gut durchgelassen. Ein möglicherweise doppelt abgezogenes Gut, also ein weiteres abgezogenes Gut, wird aufgrund der geringen Breite und des entgegen der Förderrichtung arbeitenden Gegenlaufriemens 128 zurückgehalten.

[0013] Die Gutaufnahme 145 umfasst ferner ein Führungselement 152, dass sich zu dem Spalt 140 erstreckt, durch den die Güter ausgegeben werden. Neben der in Fig. 1 gezeigten Form kann das Führungselement 152, z.B. ein Führungsblech, auch andere Formen haben. Das Führungselement 152 kann z.B. eine Rundung im Bereich des Spalts 140 haben, um die Güter in Richtung des Spalts 140 und zu der Führungsrolle 130 zu führen.

[0014] Zur Zuführung der Güter zu dem Anschlag 150 umfasst die Gutaufnahme 145 einen Guttransport 154, der zwei parallel angeordnete Riemen 154a und 154b umfasst, die die eingebrachten Güter stehend in Richtung des Anschlags 150 fördern. Der Guttransport 154 umfasst ferner einen hinteren, beweglichen Anschlag 154c, der die eingebrachten Güter hält. Die Riemen 154a und 154b sind in einer Bodenplatte 156 der Gutaufnahme

145 angeordnet.

[0015] Wie anhand der Fig. 1 beschrieben wurde, umfasst ein Blattanleger eine Vereinzelungsschleuse, die z.B. einen ersten Transportriemen umfasst, der um zumindest eine Saugtrommel läuft, um einzelne Güter von einem Gutstapel in einer Förderrichtung abziehen. Ferner ist ein Schleusen-Gegenlaufriemen vorgesehen, der in eine Richtung entgegen der Förderrichtung der Güter angetrieben wird und mit dem Transportriemen zusammenwirkt, um die Vereinzelungsschleuse zu bilden. Genauer gesagt sind der Transportriemen und der Schleusen-Gegenlaufriemen derart zueinander angeordnet, dass zwischen denselben der Schleusenspalt eingestellt wird. Der Abstand zwischen dem Transportriemen und dem Schleusen-Gegenlaufriemen ist so gewählt, dass bei einem Abzug eines Gutes von dem Gutstapel lediglich das abgezogene Gut durch den Schleusenspalt hindurch bewegt wird. Weitere Güter, die gegebenenfalls ebenfalls mit abgezogen werden, werden zurückgehalten.

[0016] Neben dem gerade beschriebenen Ansatz einer Vereinzelungsschleuse, die Transportriemen verwendet, können auch Transport- bzw. Gegenlaufrollen verwendet werden. Die Funktionalität ist sowohl bei der Verwendung von Riemen als auch bei der Verwendung von Rollen oder einer Kombination von Rolle und Riemen ähnlich.

[0017] Bei herkömmlichen Anlagen wird ein Benutzer den Schleusenspalt vor dem Beginn des Vereinzeln auf eine für das zu verarbeitende Gut geeignete Breite manuell einstellen. Hierbei muss sichergestellt sein, dass die Breite so gewählt ist, dass zum einen Doppelabzüge, also das gleichzeitige Abziehen von zwei oder mehr Gütern, und zum anderen ein "Nichtabziehen" von Gütern sicher vermieden wird. Die Transportriemen bzw. die Transportrollen sind z.B. feststehend angeordnet, wohingegen die Gegenlaufriemen bzw. Gegenlaufrollen beweglich (verschiebbar) angeordnet sind, um so durch eine entsprechende Verschiebung der Gegenlaufeinrichtung den Schleusenspalt auf die für das zu verarbeitende Gut erforderliche Breite einstellen zu können. Diese Einstellung erfordert zumindest die Benutzereingabe betreffend die Dicke des zu bearbeitenden Gutes. Abhängig von dieser Eingabe wird dann der Schleusenspalt eingestellt, indem der Gegenlaufriemen verschoben wird. Ferner ist bei der Einstellung des Spalts die Rückhalterkraft des zwischen der Transporteinheit und dem Gegenhalteelement geklemmten Guts bei Transport durch die Schleuse zu beachten.

[0018] Die Schleuseneinstellung bzw. die Einstellung der Auszugskraft (Rückhalterkraft des zwischen der Transporteinheit und dem Gegenhalteelement geklemmten Guts bei Transport durch die Schleuse) erfolgt manuell auf der Basis des persönlichen "Gefühls" oder manuell mit einem Mess- oder Einstellinstrument, z.B. einer Federwaage. Um den Abzugsvorgang zu ermöglichen, ist die Schleuseneinstellung so realisiert, dass die Auszugskraft geringer ist als eine mögliche Abzugskraft.

Die manuelle Einstellung, die oben beschrieben wurde, ermöglicht keine präzise und reproduzierbare Schleuseneinstellung.

[0019] Somit besteht ein Bedarf daran, eine sich positiv auf die Verarbeitung auswirkende, präzise und reproduzierbare Schleuseneinstellung in Bezug auf die Auszugskraft zu ermöglichen.

[0020] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung ermöglichen eine Einstellung der Schleusenauszugskraft beilagen- und materialunabhängig.

[0021] Gemäß Ausführungsbeispielen kann die Einstellung ohne Benutzerintervention vollautomatisch nach folgendem Verfahren erfolgen. Die Beilage wird in den Anleger und an die Schleuse angelegt. Die Schleuse wird anschließend geöffnet, indem z.B. die Transporteinheit und die Halteeinheit relativ zueinander auseinandergefahren werden. Die Beilage wird in die geöffnete Schleuse eingefahren und in der Schleuse angehalten. Anschließend wird gemäß einem Ausführungsbeispiel das Rückhalteelement, zum Beispiel die Gegenlaufrolle, mit einem bestimmten Drehmoment beaufschlagt, um diese entgegen der Förderrichtung anzutreiben. Das vorbestimmte Drehmoment, mit dem die Gegenlaufrolle beaufschlagt wurde, entspricht zum Beispiel bei einem angeflanschten Schrittmotor der Menge des eingespeisten Stromes. Das aufgebrachte Drehmoment ist proportional zu dem eingeleiteten Strom und kann durch diesen auch entsprechend eingestellt werden. Anschließend wird die Schleuse geschlossen, durch ein automatisches Zustellen des Rückhalteelements, bis das Rückhalteelement aufgrund der aufgebrachten Kraft stehen bleibt. Die aufgebrachte Kraft ergibt sich durch die Reibkraft resultierend aus der aufgebrachten Normalkraft und dem Reibwert auf der Beilagenoberfläche.

Wenn das Rückhalteelement aufgrund der aufgebrachten Kraft stehen bleibt, kann die Schleuse noch weiter geschlossen werden. Alternativ dazu kann das Verringern der Spaltbreite gestoppt werden, sobald wenn das Rückhalteelement aufgrund der aufgebrachten Kraft stehen bleibt.

[0022] Unter einem Verändern der Spaltbreite, "bis" eine bestimmte Bedingung erreicht ist, wird somit ein Verändern der Spaltbreite, "zumindest bis" die bestimmte Bedingung erfüllt ist, verstanden. Ein weiteres Verändern der Spaltbreite, wenn die bestimmte Bedingung erfüllt ist, wird dadurch nicht ausgeschlossen. Allerdings existieren nichts desto weniger einige Ausführungsbeispiele, bei dem die Veränderung der Spaltbreite angehalten wird, wenn die Bedingung erfüllt ist.

[0023] Gemäß der Erfindung können das Zufahren der Schleuse in kleinen Schritten realisieren. Gemäß weiteren Ausführungsbeispielen kann der Motor mit dem drehbaren Element über ein mechanisches Getriebe gekoppelt sein, wobei das mechanische Getriebe abhängig von einer erwünschten Rückhaltekraft in dem Spalt dimensioniert ist, um das vorbestimmte Drehmoment einzustellen.

Da bei einem konstanten Antriebsmoment, welches

durch den eingeleiteten Strom definiert ist, die Kraft immer gleich groß ist, die im Drehmoment zum Zeitpunkt des Stillstandes entgegenwirkt, ist die in diesem Verfahren aufgebrachte Rückhaltekraft ebenfalls immer gleich groß. Die jetzt gefundene Schleuseneinstellung entspricht einer Auszugskraft, die zu dem durch den eingespeisten Strom aufgebrachten Drehmoment proportional ist.

[0024] Diese Auszugskraft kann durch dieses Verfahren immer gleich eingestellt werden, unabhängig von

- der Beilagendicke,
- der Oberflächenstruktur,
- der Beschaffenheit, und/oder
- der Struktur und Beschaffenheit von Transport- und Rückhalteelement beziehungsweise deren Verschmutzungs- und Verschleißzustand.

[0025] Die Auszugskraft kann durch dieses Verfahren materialunabhängig immer gleich und konstant auf ein Maß unterhalb der Abzugskraft eingestellt werden. Da dieser Wert maßgeblich und kennzeichnendes Element einer zuverlässigen Funktionalität ist, ist durch das beschriebene Verfahren ein einfaches und zuverlässiges Einstellen möglich.

[0026] Im Produktionsbetrieb unterliegt das Rückhalteelement einem laufenden Verschleiß, so dass sich hierdurch auch die Bedingungen im Schleusenspalt und somit die Auszugskraft ändern. Die Korrektur dieser Verhältnisse im Fehlerfall sowie die Kompensation des Verschleißes, was bislang herkömmlicherweise manuell nur bei Bedarf erfolgte, sind durch das Verfahren nach Ausführungsbeispielen der Erfindung nun vollautomatisch und in regelmäßigen Zeitpunkten möglich.

[0027] Ausführungsbeispiele der Erfindung ermöglichen daher die Erkennung von Verschleiß des Rückhalteelements, indem die Veränderung des Schleusenspalt (Abstand zwischen Transportelement und Rückhalteelement) ermittelt, und eventuell auch mit der gemessenen Dicke des Gutes verglichen wird. Periodisch kann nach dem Verfahren gemäß Ausführungsbeispielen der Erfindung die aktuell herrschende Reibkraft (Auszugskraft) ermittelt werden. Mögliche Abweichungen von einem Ausgangszustand können ebenfalls indiziert werden, beispielsweise durch vermehrt auftretende Fehl- oder Doppelabzüge.

[0028] Werden Abweichungen zu dem Ausgangszustand festgestellt, so können Korrekturmaßnahmen ergriffen werden, wie beispielsweise eine Neueinmessung der Auszugskraft beziehungsweise des Schleusenspalt. Ausführungsbeispiele der Erfindung optimieren das Verfahren, so dass dieses nur etwa 25 Sekunden in Anspruch nimmt, wodurch die Korrekturmaßnahmen auch während der laufenden Produktion periodisch durchgeführt werden können.

[0029] Ausführungsbeispiele der Erfindung können als digitales Speichermedium, beispielsweise als Diskette oder Datei, realisiert sein, das elektronisch auslesbare

Steuersignale umfasst, die so mit einem programmierbaren Computersystem zusammenwirken können, dass das Verfahren gemäß Ausführungsbeispielen der Erfindung ausgeführt wird. Ferner kann die Erfindung als Computer-Programm-Produkt mit auf einem maschinenlesbaren Träger gespeichertem Programmcode zur Durchführung des Verfahrens implementiert sein, wenn das Programmprodukt auf einem Rechner läuft. Ebenso kann die Erfindung in Form eines Computer-Programms mit Programmcode zur Durchführung des Verfahrens gemäß Ausführungsbeispielen der Erfindung implementiert sein, wenn das Programm auf einem Computer abläuft.

[0030] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Verfahrens zur Einstellung des Schleusenspalts gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei einem Anleger gemäß Fig. 1. In Fig. 2A ist schematisch die Schleuse 140 mit zwei parallelen Führungselementen 141a, 141b (z.B. Führungsbleche), der Rolle 110a sowie der Gegenrolle 130 gezeigt, wobei diese bezüglich der Rolle 110a beweglich angeordnet ist, wie dies durch den Pfeil 170 angedeutet ist. Das drehbare Element 130 ist beweglich angeordnet, um derart verschoben zu werden, dass es sich durch eines der Führungselemente 141a, 141b erstrecken kann, um das Gut in dem Spalt zu kontaktieren. Ferner ist ein Gut 148 gezeigt, welches in den in Fig. 2A gezeigten, geöffneten Spalt 140 eingefahren wird. In Fig. 2B ist in gestrichelten Linien die angetriebene Rolle 130 gezeigt, die mit einem vorbestimmten Drehmoment entgegen der Förderrichtung angetrieben ist, und, wie durch den Pfeil 172 gezeigt ist, in Richtung des nunmehr in der Schleuse angeordneten Gutes 148 bewegt wird, und zwar solange, bis die Rolle 130 anhält.

[0031] In Fig. 2A legt ein Bediener beispielsweise eine Beilage zum Abzug an, wie dies bei 148 gezeigt ist. Diese wird beispielsweise durch Saugöffnungen an der Abzugsklappe gehalten. Durch das Starten des Verfahrens wird die Beilage 148 über einen Abzugsmechanismus in die Schleuse 140 bewegt. Die Gegenlaufrolle 130 wird mit einem festeingestellten Strom eingeschaltet und gleichzeitig schließt sich die Schleuse 140. Damit die große Strecke zur Beilage möglichst schnell erreicht wird, kann, gemäß Ausführungsbeispielen, die Schleuse mit ihrer höchsten Geschwindigkeit fahren. Hat die Schleuse die Beilage erreicht, wird dadurch die Gegenlaufrolle 130 bis zum Stillstand abgebremst. Dies wird durch einen Drehgeber an der Gegenlaufrolle erkannt. Die Schleuse wird nun mit kleinen Schritten wieder geöffnet, bis sich die Gegenlaufrolle 130 wieder bewegt. Die Schleuse wird wieder geschlossen und die Schrittweite wird nochmals reduziert. Vor der letzten Messung kann gemäß Ausführungsbeispielen der Erfindung die Beilage um eine Entfernung, z.B. einige Millimeter oder Zentimeter, weiterbewegt werden, da durch das vorgehende Einmessen die Beilage an der Messstelle bereits glattgedrückt wurde. Dies kann bei rauen Beilagen zu einem zu eng eingestellten Ergebnis führen. Ferner können hierdurch etwaige Unebenheiten bzw. Unregelmäßigkeiten der

Oberfläche des drehbaren Elements 130 und/oder ein Abrieb des Gutes aufgrund des anfänglichen Förderns in den Spalt berücksichtigt werden. Durch das Weiterrücken wird eine neue Stelle der Beilage erreicht. Nun wird im letzten Messvorgang die Schleuse mit einer noch kleineren Schrittauflösung geöffnet. Sobald sich die Gegenlaufrolle wiederum beginnt zu drehen, ist eine erwünschte Schleusenöffnung erreicht.

[0032] Die gerade beschriebene Funktionalität wird anhand der Fig. 3 näher erläutert, die ein Flussdiagramm eines Ausführungsbeispiels der Erfindung zeigt. In einem ersten Schritt S100 beginnt das Verfahren, das beispielsweise durch eine entsprechende Programmierung in der Steuerung (siehe Fig. 1) des Anlegers abgelegt sein kann. In einem Schritt S102 wird die Schleuse geöffnet, die Beilage wird eingezogen, und das gewünschte Drehmoment der Gegenlaufrolle wird ausgewählt. Ferner wird die Gegenlaufrolle eingeschaltet, und der an einen Schrittmotor angelegte Strom wird entsprechend dem erwünschten Drehmoment eingestellt. Nun wird im Schritt S104 überprüft, ob sich die Gegenlaufrolle noch dreht. Ist dies der Fall, so wird der Schleusenspalt um eine erste Entfernung (mit einer ersten Schrittweite) im Schritt 106 geschlossen. Anschließend wird im Schritt S104 erneut die Drehung der Gegenlaufrolle überprüft. Sobald die Gegenlaufrolle sich nicht mehr dreht (die Hemmung also beispielsweise eine erste vorbestimmte Bedingung erfüllt), geht das Verfahren zum Schritt S108, in dem der Schleusenspalt inkrementell um eine zweite Entfernung kleiner als die erste Entfernung (mit einer zweiten Schrittweite kleiner als die erste Schrittweite) solange geöffnet wird, bis sich die Gegenlaufrolle wieder dreht (die Hemmung also beispielsweise eine weitere vorbestimmte Bedingung erfüllt), was im Schritt S110 überprüft wird. Beginnt sich die Gegenlaufrolle wieder zu drehen, so wird im Schritt S112 der Schleusenspalt um eine dritte Entfernung kleiner als die zweite Entfernung (mit einer dritten Schrittweite kleiner als die zweite Schrittweite) mm solange geschlossen, bis die Gegenlaufrolle wieder anhält, was im Schritt S114 überprüft wird. Anschließend erfolgt ein Weitertransport der Beilage um eine vorbestimmte Entfernung im Schritt S116, woraufhin im Schritt S118 der Schleusenspalt solange um eine vierte Entfernung kleiner als die dritte Entfernung (mit einer vierten Schrittweite kleiner als die dritte Schrittweite) wieder geöffnet wird, bis sich die Gegenlaufrolle wieder zu drehen beginnt, was im Schritt S120 überwacht wird. Beginnt sich die Gegenlaufrolle wieder zu drehen, so wird diese im Schritt S122 ausgeschaltet, und die Beilage wird ausgegeben. Die nun erreichte Schleuseneinstellung entspricht der erwünschten Schleuseneinstellung, und das Verfahren endet beim Schritt S124.

[0033] Gemäß Ausführungsbeispielen kann das Gut 148 im Schritt S116 um eine Entfernung bewegt werden, die so gewählt ist, dass ein Bereich des Gutes 148 mit dem drehbaren Element 130 kontaktiert werden kann, der zuvor noch nicht mit dem drehbaren Element 130 in Kontakt war. Gemäß Ausführungsbeispielen kann das

Gut 148 im Schritt S116 um eine Entfernung zwischen etwa 1 mm und der Gutlänge bewegt werden. Die erste Schrittweite im Schritt S106 kann zwischen etwa 125 mm und etwa 25 mm liegen. Die zweite Schrittweite im Schritt S108 kann zwischen etwa 10 mm und etwa 0,1 mm liegen. Die dritte Schrittweite im Schritt S112 kann zwischen etwa 0,1 mm und etwa 0,01 mm liegen. Die vierte Schrittweite im Schritt S118 kann zwischen etwa 0,01 mm und etwa 0,001 mm liegen.

Gemäß weiteren Ausführungsbeispielen kann die zweite Schrittweite im Schritt S108 etwa 1/5 bis etwa 1/20 der ersten Schrittweite sein, die dritte Schrittweite im Schritt S112 kann etwa 1/5 bis etwa 1/20 der zweiten Schrittweite sein, und die vierte Schrittweite im Schritt S118 kann etwa 1/5 bis etwa 1/20 der dritten Schrittweite sein. Gemäß wiederum weiteren Ausführungsbeispielen kann die zweite Schrittweite im Schritt S108 etwa 1/10 der ersten Schrittweite sein, die dritte Schrittweite im Schritt S112 kann etwa 1/10 der zweiten Schrittweite sein, und die vierte Schrittweite im Schritt S118 kann etwa 1/10 der dritten Schrittweite sein.

Gemäß Ausführungsbeispielen kann das drehbare Element 110a, 130 eine Rolle, eine Walze oder einen Riemen umfassen.

[0034] Bei den beschriebenen Ausführungsbeispielen ist der Spalt zwischen zwei Transportelementen eines Transportmechanismus zum Fördern von Gütern in eine Förderrichtung gebildet, wobei eines der Transportelemente mit dem vorbestimmten Drehmoment antreibbar ist, und wobei das angetriebene Transportelement 130 gegen das in dem Spalt enthaltene Gut bewegt wird, bis das angetriebene Transportelement 130 anhält. Das eine der Transportelemente kann entgegen der Förderrichtung angetrieben werden. Die Transportelemente des Transportmechanismus zum Fördern von Gütern 148 in eine Förderrichtung können ein Rollenpaar, ein Walzenpaar ein Riemenpaar, eine Kombination aus Walze und Riemen oder eine Kombination aus Rolle und Riemen umfassen.

[0035] Gemäß anderen Ausführungsbeispielen die nicht Teil der beanspruchten Erfindung sind kann das drehbare Element als Zusatzelement vorgesehen sein. Der Spalt wird durch zwei Elemente, die relativ zueinander bewegbar sind, definiert, z.B. durch zwei nicht-drehbare Elemente wie beispielsweise Führungsbleche. Auch Kombinationen aus einem nicht-drehbaren Element mit einer Rolle, einer Walze oder einem Riemen können verwendet werden. Ebenso können, wie oben beschrieben, ein Rollenpaar, ein Walzenpaar ein Riemenpaar, eine Kombination aus Walze und Riemen oder eine Kombination aus Rolle und Riemen vorgesehen sein, um den Spalt zu definieren. Basierend auf der Position des drehbaren Elements am Ende des Einstellvorgangs kann dann die relative Verschiebung der zwei Elemente durchgeführt werden, um den Spalt entsprechend der erwünschten Rückhaltekraft einzustellen.

[0036] Auf die oben beschriebene Art und Weise ermöglichen Ausführungsbeispiele der Erfindung eine voll-

automatische und insbesondere materialunabhängige Einstellung des Schleusenspalts und der Auszugskraft, die auch Verschleißaspekte der Transportelemente berücksichtigt. Das beschriebene Verfahren kann bei Auftreten vorbestimmter Ereignisse, zum Beispiel zu periodischen Zeitpunkten oder nach der Erfassung einer bestimmten Fehlerhäufigkeit durchgeführt werden, um eine Neueinstellung des Schleusenspalts zu ermöglichen. Durch die oben beschriebene Vorgehensweise wird eine Schleuseneinstellung erreicht, die stets ein sicheres Ver-

einzelnen ermöglicht. Die Ausführungsbeispiele wurden in Zusammenhang mit einem Beilagenanleger erläutert, jedoch ist die Erfindung nicht auf den Einsatz bei Beilagenanlegern beschränkt. Vielmehr findet die Erfindung an einer Vielzahl von Stellen innerhalb einer Papierhandhabungsanlage ihre Verwendung. Die Einstellung eines Spalts, z.B. zwischen zwei Transportelementen, kann bei anderen Stationen wünschenswert sein, beispielsweise bei der Einstellung eines Abstandes zwischen zwei Transportrollen eines Falzwerkes, bei einem Blattanleger oder bei einem Kuvertanleger.

[0037] Gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst ein Verfahren zum Einstellen eines Spaltes (bzw. Schleusenspalts) zwischen einer ersten Materialoberfläche und einer zweiten Materialoberfläche, durch den ein Gut zu befördern ist, unter anderen folgende Schritte:

a) Versetzen der ersten Materialoberfläche in eine Bewegung (durch eine Antriebswirkung) derart, dass sich die erste Materialoberfläche in Bezug auf das Gut so bewegt, dass eine Spaltbreite zwischen der ersten Materialoberfläche und der zweiten Materialoberfläche unverändert bleibt; und

b) Verringern der Spaltbreite, wobei sich das zu fördernde Gut in dem Spalt befindet, bis eine Hemmung der Antriebswirkung eine vorbestimmte Bedingung erfüllt.

[0038] Dabei wird die Tatsache ausgenutzt, dass eine Reibung zwischen dem in dem Spalt befindlichen Gut und der ersten Materialoberfläche von der Spaltbreite abhängt. Je enger der Spalt ist, desto größer ist ein auf das zu fördernde Gut wirkender Druck, und desto größer ist eine Reibung zwischen dem zu fördernden Gut und der ersten Materialoberfläche. Diese Reibung wirkt der auf die erste Materialoberfläche ausgeübten Antriebswirkung entgegen, so dass es effektiv zu einer Hemmung der Antriebswirkung kommt. Unter einer Hemmung der Antriebswirkung wird dabei eine Wirkung verstanden, die der Antriebswirkung entgegenwirkt, wobei nicht vorausgesetzt wird, dass die Antriebswirkung vollständig aufgehoben sein muss. Die Hemmung der Antriebswirkung kann sich beispielsweise dadurch zeigen, dass die erste Materialoberfläche bei vorgegebener, auf die erste Materialoberfläche wirkender Antriebskraft (oder bei vorgegebenem, auf die erste Materialoberfläche wirkenden

Antriebsdrehmoment) auf eine vorbestimmte Geschwindigkeit (die größer oder gleich Null sein kann) abgebremst wird. Die Hemmung der Antriebswirkung kann sich außerdem beispielsweise darin zeigen, dass in einem System, bei dem die Geschwindigkeit der Bewegung der ersten Materialoberfläche so geregelt wird, dass sich die Materialoberfläche mit einer vorgegebenen Mindestgeschwindigkeit bewegt, die zum Antrieb der ersten Materialoberfläche erforderliche Kraft einen vorbestimmten Wert erreicht. Somit wird gemäß dem beschriebenen Konzept ganz allgemein (beispielsweise indirekt) bestimmt, wie stark die Reibung zwischen dem zu fördernden Gut und der ersten Materialoberfläche der auf die erste Materialoberfläche einwirkenden Antriebskraft (bzw. Antriebswirkung) entgegenwirkt.

[0039] Diesbezüglich wird darauf hingewiesen, dass es verschiedene Anordnungen gibt, um den Spalt zu bilden. Einige dieser Möglichkeiten sollen hier exemplarisch beschrieben werden, wobei die folgende Aufzählung der Möglichkeiten nicht als abschließend, sondern lediglich als exemplarisch zu verstehen ist.

Fig. 4a zeigt einen Querschnitt durch eine Anordnung zur Bildung eines Spaltes. Die Anordnung gemäß der Fig. 4a ist in ihrer Gesamtheit mit 400 bezeichnet und umfasst ein erstes Führungselement 412, das als Führung für einen Riemen oder ein Band 414 dient. Ferner umfasst die Anordnung 400 ein zweites Führungselement 416. Der Spalt 140 besteht somit zwischen dem Riemen oder Band 414 und dem zweiten Führungselement 416.

Ferner wird darauf hingewiesen, dass eine Führung besteht, so dass die relative Lage des ersten Führungselements 412 und des zweiten Führungselements 416 zueinander verändert werden kann, um die Spaltbreite des Spaltes einstellen zu können. Ferner wird durch eine nicht näher gezeigte Vorrichtung (z.B. eine Führung) ermöglicht, das zu fördernde Gut in den Spalt einzubringen.

Bei einem Ausführungsbeispiel bildet eine untere Oberfläche 414a des Bandes oder Riemens 414 die erste Materialoberfläche, während hingegen die obere Oberfläche 416a des zweiten Führungselements 416 die zweite Materialoberfläche bildet.

Bei dem Führungselement 412 muss es sich im übrigen nicht notwendigerweise um ein drehbar gelagertes Bauteil handeln. Vielmehr kann auch ein im Wesentlichen drehstarr gelagertes Bauteil, zum Beispiel ein abgerundetes bzw. gebogenes Führungsblech, verwendet werden.

[0040] Ferner sei darauf hingewiesen, dass das Band oder der Riemen 414 durch eine geeignete Antriebseinrichtung, die hier nicht gezeigt ist, unter Verwendung einer Antriebswirkung (zum Beispiel unter Aufbringung einer Kraft beziehungsweise eines Drehmoments) angetrieben wird. Beispielsweise kann ein Schrittmotor mit einstellbarem Drehmoment verwendet werden, um das Band beziehungsweise den Riemen 414 anzutreiben.

Fig. 4b zeigt einen Querschnitt durch eine weitere Anordnung zur Bereitstellung eines Spaltes. Die Anordnung

gemäß der Fig. 4b ist in ihrer Gesamtheit mit 420 bezeichnet. Die Anordnung 420 unterscheidet sich von der Anordnung 400 gemäß der Fig. 4a lediglich dadurch, dass das Führungselement 412 durch eine Führungsrolle 422 ersetzt ist. Die Führungsrolle 422 ist bevorzugt drehbar gelagert. Ferner ist die Führungsrolle 422 bei einem Ausführungsbeispiel so gelagert, dass sie gegenüber dem zweiten Führungselement 416 verschiebbar ist, so dass die Spaltbreite des Spaltes 140 einstellbar ist. Die Rolle 422 kann im Übrigen als Antrieb für das Band beziehungsweise den Riemen 414 dienen oder lediglich eine passive (nicht-angetriebene) Führungsrolle bilden. Fig. 4c zeigt eine Querschnittsdarstellung einer Anordnung zur Bereitstellung eines Spaltes. Die Anordnung gemäß der Fig. 4c ist in ihrer Gesamtheit mit 430 bezeichnet. Die Anordnung 430 entspricht im Wesentlichen der Anordnung 420 gemäß Fig. 4b. Allerdings wurde im Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 4c auf den Riemen beziehungsweise das Band 414 verzichtet. Somit dient die Oberfläche 434a der Rolle 422 als die erste Materialoberfläche, während hingegen eine Oberfläche 416a des zweiten Führungselements 416 als die zweite Materialoberfläche dient.

Die Rolle 422 ist beispielsweise drehbar gelagert und kann bei einem Ausführungsbeispiel angetrieben sein.

Fig. 4d zeigt eine Querschnittsdarstellung einer weiteren Anordnung zur Realisierung eines Spaltes, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Die Anordnung gemäß Fig. 4d ist in ihrer Gesamtheit mit 440 bezeichnet. Die Anordnung 440 umfasst eine erste Rolle 442 sowie eine zweite Rolle 444. Eine Oberfläche 442a der ersten Rolle 442 dient dabei beispielsweise als die erste Materialoberfläche, während hingegen eine Oberfläche 444a der zweiten Rolle 444 als die zweite Materialoberfläche dient.

[0041] Bei einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist die erste Rolle 442 eine angetriebene Rolle, während hingegen die zweite Rolle 444 eine nicht-angetriebene (passive) Rolle ist. Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel sind die beiden Rollen 442, 444 angetrieben. Ferner ist es nicht zwingend erforderlich, dass beide Rollen 442, 444 drehbar gelagert sind. Vielmehr ist es ausreichend, wenn nur eine der beiden Rollen drehbar gelagert ist.

[0042] Bei einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung sind die Rollen 442, 444 allerdings so gelagert, dass eine Spaltbreite zwischen den Oberflächen 442a, 444a, durch die das Gut gefördert werden kann, einstellbar ist. Zur Einstellung der Spaltbreite kann nur eine der Rollen beweglich sein, oder es können beide Rollen beweglich sein.

[0043] Fig. 4e zeigt eine Querschnittsdarstellung einer weiteren Anordnung zur Realisierung eines Spaltes. Die Anordnung gemäß der Fig. 4e ist in ihrer Gesamtheit mit 450 bezeichnet. Die Anordnung 450 umfasst beispielsweise zwei Rollen 452, 454, von denen beide drehbar gelagert sein können. Über die erste Rolle 452 ist ein erstes Band oder ein erster Riemen 456 geführt, und

über die zweite Rolle 454 ist ein zweites Band oder ein zweiter Riemen 458 geführt. Eine Oberfläche 456a des ersten Riemens 456 bildet beispielsweise die erste Materialoberfläche, und eine Oberfläche 458a des zweiten Riemens 458 bildet beispielsweise die zweite Materialoberfläche. Es sei darauf hingewiesen, dass der erste Riemen 456 und/oder der zweite Riemen 458 angetrieben sein können. Der Antrieb kann beispielsweise über die Rollen 452 und/oder 454 erfolgen, oder aber durch weitere Antriebsmittel, die hier nicht gezeigt sind. Wiederum sind die Rollen 452, 454 so angeordnet, dass die Spaltbreite des Spaltes zwischen der ersten Oberfläche 456a und der zweiten Oberfläche 458a verändert werden kann.

[0044] Fig. 4f zeigt eine Querschnittsdarstellung einer weiteren Anordnung zur Realisierung eines Spalts, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel. Die Anordnung gemäß der Fig. 4f ist in ihrer Gesamtheit mit 460 bezeichnet. Die Anordnung 460 umfasst einen Linearantrieb 462 mit einem angetriebenen Bauteil 464. Eine Oberfläche 464a des angetriebenen Bauteils 464 kann beispielsweise die erste Materialoberfläche bilden. Ferner umfasst die Anordnung 460 ein zweites Führungselement beziehungsweise ein festes Bauteil 466, dessen Oberfläche 466a die zweite Materialoberfläche bildet. Somit besteht der Spalt 140 zwischen der Oberfläche 464a des angetriebenen Bauteils 464 und der Oberfläche 466a des zweiten Führungselements. Der Linearantrieb 462 kann beispielsweise ausgebildet sein, um das angetriebene Bauteil 464 mit einer bestimmten, vorgebbaren beziehungsweise vorbestimmbaren Kraft anzutreiben.

[0045] Im Übrigen sei darauf hingewiesen, dass es nicht erforderlich ist, dass die erste Oberfläche des Spaltes 140 unmittelbar durch eine Oberfläche des angetriebenen Bauteils 464 gebildet wird. Vielmehr kann beispielsweise ein Übertragungsmittel (zum Beispiel ein Riemen, ein Band, ein Getriebe oder sonstiges mechanisches Übertragungsmittel) vorhanden sein, um die durch den Linearantrieb 462 gelieferte Kraft auf eine im Bereich des Spalts 140 befindliche erste Materialoberfläche zu übertragen.

[0046] Somit ist allgemein festzuhalten, dass im Bereich des Spalts zwei Materialoberflächen vorhanden sind, von denen zumindest eine im Bezug auf das zu fördernde Gut antreibbar ist beziehungsweise in einem Betrieb der Vorrichtung angetrieben wird. Allerdings ist es durchaus möglich, dass beide Oberflächen, also beispielsweise sowohl die erste Materialoberfläche, die eine erste Begrenzung des Spalts bildet, als auch die zweite Materialoberfläche, die eine zweite Begrenzung des Spalts bildet, angetrieben werden. Die erste Materialoberfläche und die zweite Materialoberfläche können beispielsweise in Bezug auf das Gut in gleichen Richtungen angetrieben werden. Dabei können wahlweise gleiche Geschwindigkeiten oder unterschiedliche Geschwindigkeiten für die Relativbewegung der ersten Materialoberfläche in Bezug auf das Gut beziehungsweise für die Re-

lativbewegung der zweiten Materialoberfläche in Bezug auf das Gut gewählt werden. Alternativ dazu können die erste Oberfläche und die zweite Oberfläche aber auch in verschiedenen oder entgegengesetzten Richtungen in Bezug auf das Gut angetrieben werden. Dadurch kann beispielsweise eine Gesamtkraft auf das Gut verringert werden.

[0047] Fig. 5 zeigt eine Querschnittsdarstellung einer Anordnung zur Realisierung eines Spalts, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Die Anordnung gemäß der Fig. 5 ist in ihrer Gesamtheit mit 500 bezeichnet. Die Anordnung 500 umfasst einen Riemen oder ein Band 510 sowie ein Blech 520. Das Blech 520 wirkt als ein Führungsblech, um die Güter zu einem Spalt zwischen dem Blech 520 und dem Riemen 510 zu führen. Der Spalt ist mit 140 bezeichnet.

[0048] Die Anordnung 500 umfasst ferner ein Antriebselement 530, das ausgelegt ist, um das Band 510 beispielsweise unter Verwendung einer vorgegebenen Antriebskraft oder unter Verwendung eines vorgegebenen Antriebsdrehmoments anzutreiben. Das Antriebselement 530 kann beispielsweise eine angetriebene Rolle umfassen.

[0049] Ferner umfasst die Anordnung 500 eine Einrichtung, die ausgelegt ist, um das Blech 520 mit einer Kraft F (die sich von der Antriebskraft zum Antrieb des Bandes 510 unterscheiden kann) in Richtung auf das Band 510 hin zu bewegen beziehungsweise in Richtung auf das Band hin zu drücken. Somit wird durch die Bewegung des Blechs 520 auf das Band 510 hin die Breite des Spalts 140 verringert.

Im Folgenden werden anhand der Fig. 6 und 7 ganz allgemein zwei Möglichkeiten zur Einstellung einer Betriebs-Spaltbreite beschrieben.

Fig. 6 zeigt zu diesem Zweck ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Einstellen der Betriebs-Spaltbreite. Das Verfahren gemäß Fig. 6 ist in seiner Gesamtheit mit 600 bezeichnet. Das Verfahren 600 umfasst einen ersten Schritt 610, in dem die erste Materialoberfläche in Bewegung versetzt wird. Dabei wird eine vorbestimmte Antriebskraft, die auch durch ein vorbestimmtes Antriebsdrehmoment definiert sein kann, verwendet. Das Verfahren 600 umfasst ferner einen zweiten Schritt 620 des Verringerens der Spaltbreite, bis die erste Materialoberfläche auf eine vorgegebene Geschwindigkeit v_0 abgebremst wird. In anderen Worten, die Spaltbreite wird kontinuierlich oder schrittweise verringert, bis die vorgegebene Geschwindigkeit erreicht wird. Die Antriebskraft beziehungsweise das Antriebsdrehmoment wird dabei bevorzugt konstant gehalten. Die vorgegebene Geschwindigkeit kann größer oder gleich Null gewählt werden. Wird die vorgegebene Geschwindigkeit gleich Null gewählt, so entspricht dies einem vollständigen Blockieren der Bewegung der ersten Materialoberfläche. Wird erkannt, dass die erste Materialoberfläche die vorgegebene Geschwindigkeit erreicht hat beziehungsweise auf die vorgegebene Geschwindigkeit abgebremst worden ist, so wird eine Spaltbreite identifiziert, die diesem Zustand

zugeordnet ist. In einem dritten Schritt 630 wird dann eine Betriebs-Spaltbreite in Abhängigkeit von der identifizierten Spaltbreite eingestellt. So kann beispielsweise festgestellt werden, dass die Betriebs-Spaltbreite um ein bestimmtes Maß größer als die identifizierte Spaltbreite ist. Alternativ dazu kann auch die identifizierte Spaltbreite unmittelbar als die Betriebs-Spaltbreite verwendet werden, wenn zum Beispiel das Abbremsen nicht bis zu einem Blockieren erfolgt, oder wenn die vorbestimmte Antriebskraft deutlich kleiner als eine während des Betriebs gewählte Antriebskraft ist. Außerdem kann alternativ eine zusätzliche Fein-Einstellung der Spaltbreite erfolgen. Fig. 7 zeigt ein Flussdiagramm eines weiteren Verfahrens zum Einstellen einer Betriebs-Spaltbreite. Das Verfahren gemäß der Fig. 7 ist in seiner Gesamtheit mit 700 bezeichnet. Das Verfahren 700 umfasst in einem ersten Schritt ein Versetzen der ersten Materialoberfläche in Bewegung. Dabei wird beispielsweise eine Antriebskraft verwendet, und es wird ferner die Antriebskraft so eingestellt, dass sich die erste Materialoberfläche mit zumindest einer vorgegebenen Mindestgeschwindigkeit in bezug auf das Gut bewegt. In anderen Worten, es kann beispielsweise eine Geschwindigkeitsregelung erfolgen, wobei die Geschwindigkeit der ersten Materialoberfläche ausgeregelt wird. Dabei kann beispielsweise angenommen werden, dass das Gut festgehalten ist.

In einem zweiten Schritt 720 wird beispielsweise die Spaltbreite verringert, bis die Antriebskraft einen vorgegebenen Wert erreicht. In anderen Worten, je schmaler die Spaltbreite wird, desto größer wird die Reibung zwischen der ersten Materialoberfläche und dem Gut. Daher wird die Antriebskraft, die nötig ist, um die vorgegebene Mindestgeschwindigkeit zu erhalten, immer größer. Erreicht die Spaltbreite einen bestimmten Wert, so erreicht damit die benötigte Antriebskraft den vorgegebenen Wert. Die entsprechende Spaltbreite wird somit als identifizierte Spaltbreite identifiziert.

[0050] In einem dritten Schritt 730 wird dann die Betriebs-Spaltbreite in Abhängigkeit von der identifizierten Spaltbreite eingestellt. So kann die Betriebs-Spaltbreite beispielsweise um einen vorgegebenen Wert größer sein als die identifizierte Spaltbreite. Alternativ dazu kann aber auch die Betriebs-Spaltbreite gleich der identifizierten Spaltbreite gewählt werden. Ferner kann, optional, eine Feineinstellung der Spaltbreite erfolgen.

[0051] Abhängig von den Gegebenheiten kann das Verfahren der Erfindung in Hardware oder in Software implementiert werden. Die Implementierung kann auf einem digitalen Speichermedium, z.B. einer Diskette oder CD, mit elektronisch auslesbaren Steuersignalen erfolgen, die so mit einem programmierbaren Computersystem zusammenwirken können, dass das entsprechende Verfahren ausgeführt wird. Allgemein besteht die Erfindung somit auch in einem Computer-Programm-Produkt mit auf einem maschinenlesbaren Träger gespeicherten Programmcode zur Durchführung des Verfahrens gemäß Ausführungsbeispielen der Erfindung, wenn das Computer-Programm-Produkt auf einem Rechner ab-

läuft. In anderen Worten ausgedrückt kann die Erfindung somit als ein Computer-Programm mit einem Programmcode zur Durchführung des Verfahrens realisiert werden, wenn das Computer-Programm auf einem Computer abläuft.

Im Folgenden werden noch einige weitere Ausführungsbeispiele beschrieben, die auf verschiedene Aspekte eingehen. Fig. 8 zeigt eine schematische Darstellung eines Verfahrens zur Einstellung des Schleusenspalts. Das Verfahren gemäß der Fig. 8 unterscheidet sich von dem Verfahren, wie es anhand der Fig. 2A und 2B beschrieben wurde, im Wesentlichen dadurch, dass die Gegenrolle 130 während des Verfahrens von dem Gut 148 wegbewegt wird, so dass also bei der Ausführung des Verfahrens eine Spaltbreite zwischen der Rolle 110a und der Gegenrolle 130 vergrößert wird.

[0052] Beispielsweise kann das Gut 148 durch Festhalteelemente, die in der Fig. 8 schematisch dargestellt, und die mit 810a, 810b bezeichnet sind, festgehalten werden. Eine Spaltbreite zwischen der Rolle 110a und der Gegenrolle 130 kann beispielsweise in einem Anfangszustand so weit verringert sein, dass eine starke Haftreibung zwischen der Gegenrolle 130 und einer Oberfläche des Gutes 148 besteht. Die Gegenrolle 130 kann beispielsweise mit einer Antriebswirkung beaufschlagt werden, die auf eine Drehung der Gegenrolle 130 hinwirkt. Ganz allgemein kann die Antriebswirkung also beispielsweise auf eine Bewegung der Oberfläche der Gegenrolle 130 tangential zu dem Spalt hinwirken, so dass die Antriebswirkung die Spaltbreite unverändert lässt. In diesem einfachen Fall kann beispielsweise ein Drehmoment auf die Gegenrolle 130 einwirken.

[0053] Ist die Spaltbreite zwischen der Rolle 110a und der Gegenrolle 130 in dem Anfangszustand vergleichsweise klein, so kann die Haftreibung zwischen der Oberfläche des Gutes 148 und der Gegenrolle 130 bewirken, dass sich die Gegenrolle 130 trotz der Wirkung der Antriebswirkung (bzw. des antreibenden Drehmoments) nicht dreht. Die Bewegung der Oberfläche der Gegenrolle 130 in Bezug auf das Gut 148 ist somit durch eine Haftreibung gehemmt.

[0054] Ausgehend von diesem Anfangszustand wird bei dem Verfahren beispielsweise die Breite des Spaltes zwischen der Rolle 110a und der Gegenrolle 130 vergrößert. Dabei wird die Gegenrolle 130 weiterhin mit der Antriebswirkung, z.B. in Form eines wirkenden Drehmoments, beaufschlagt. Wird die Spaltbreite ausreichend stark vergrößert, so nimmt die Haftreibung zwischen der Oberfläche des Gutes 148 und der Gegenrolle 130 ab, bis sich die Gegenrolle 130, beispielsweise aufgrund der auf sie wirkenden Antriebswirkung, bei Vorliegen einer bestimmten Spaltbreite in Bewegung setzt. Ab diesem Punkt kann also davon ausgegangen werden, dass bei der Spaltbreite, bei der sich die Gegenrolle 130 in Bewegung setzt, die auf die Gegenrolle durch die Oberfläche des Gutes 148 übertragene Reibkraft kleiner als die auf die Gegenrolle 130 wirkende Antriebswirkung ist. Somit kann insgesamt festgestellt werden, wann eine Hem-

mung der Antriebswirkung (beispielsweise eine durch die Oberfläche des Gutes 148 auf die Gegenrolle 130 ausgeübte Reibkraft) einen vorgegebenen Wert erreicht oder unterschreitet.

[0055] Basierend auf einer Beobachtung, bei welcher Spaltbreite zwischen der Rolle 110a und der Gegenrolle 130 die genannte Hemmung einen vorgegebenen Wert erreicht oder unterschreitet kann die Spaltbreite eingestellt werden. Beispielsweise kann als gewünschte Schleuseneinstellung diejenige Spaltbreite verwendet werden, bei der sich die Gegenrolle 130 gerade in Bewegung setzt. Es kann aber auch die gewünschte Schleuseneinstellung ausgehend von dem Wert der Spaltbreite, bei dem sich die Gegenrolle gerade in Bewegung setzt eingestellt werden, z.B. kann eine bestimmte Veränderung der Spaltbreite vorgenommen werden. Ferner kann basierend auf der Feststellung, bei welcher Spaltbreite sich die Gegenrolle 130 in Bewegung setzt, ein mehrstufiges Verfahren zur Einstellung der Spaltbreite initiiert werden, wie dies beispielsweise anhand der Fig. 3 schon beschrieben wurde.

[0056] Das Verfahren gemäß der Fig. 9 ist in seiner Gesamtheit mit 900 bezeichnet. Das Verfahren 900 umfasst in einem Schritt 910 ein Beaufschlagen der ersten Materialoberfläche mit einer Antriebswirkung, die auf eine Bewegung der ersten Materialoberfläche in Bezug auf das Gut hinwirkt, so dass die Antriebswirkung eine Spaltbreite zwischen der ersten Materialoberfläche und der zweiten Materialoberfläche unverändert lässt. Beispielsweise kann die Gegenrolle 130 mit einem Drehmoment beaufschlagt werden. Alternativ ist es möglich, eine der anhand der Fig. 4A bis 4F gezeigten beweglichen Flächen mit einer Antriebswirkung zu beaufschlagen.

[0057] Das zu fördernde Gut befindet sich dabei in dem Spalt. Ferner ist in dem Schritt 910 beispielsweise die Bewegung der ersten Materialoberfläche in Bezug auf das Gut durch eine Reibkraft zwischen der ersten Materialoberfläche und dem Gut gehemmt.

[0058] In einem Schritt 920 wird beispielsweise die Spaltbreite vergrößert, wobei die erste Materialoberfläche weiterhin mit der Antriebswirkung beaufschlagt ist.

[0059] In einem Schritt 930 wird beispielsweise die Spaltbreite basierend darauf eingestellt, wann (beispielsweise bei welcher Spaltbreite) eine Hemmung der Antriebswirkung durch die Reibkraft bei dem Vergrößern der Spaltbreite einen vorgegebenen Wert erreicht oder unterschreitet (oder, allgemeiner, wann die Hemmung der Antriebswirkung eine bestimmte Bedingung erfüllt).

[0060] Alternativ zu den Schritten 920,930 kann beispielsweise die Spaltbreite vergrößert werden, wobei die erste Materialoberfläche weiterhin mit der Antriebswirkung beaufschlagt ist, bis eine Hemmung der Antriebswirkung durch die Reibkraft bei dem Vergrößern der Spaltbreite eine vorgegebene Bedingung erfüllt.

[0061] Im Folgenden wird anhand der Fig. 10 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Konzeptes zum Einstellen der Spaltbreite beschrieben.

[0062] Wie aus der Fig. 10 ersichtlich ist, kann das Gut

148 zusätzlich dazu, dass es in Kontakt mit der Rolle 110a und der Gegenrolle 130 ist, mit einer Antriebswirkung beaufschlagt werden. Diese Antriebswirkung kann auf das Gut 148 beispielsweise durch weitere Rollen 1010a, 1010b ausgeübt werden. Allgemein gesprochen kann in diesem Fall der Spalt zwischen der Gegenrolle 130 und der Rolle 110a wie folgt eingestellt werden:

[0063] Das Gut 148, das sich in dem Spalt zwischen der Rolle 110a und der Gegenrolle 130 befindet, kann beispielsweise durch die weiteren Rollen 1010a, 1010b mit einer Antriebswirkung beaufschlagt werden, die auf eine Relativbewegung zwischen der Oberfläche der Gegenrolle 130 und dem Gut hinwirkt. Die Gegenrolle 130 kann (beispielsweise durch einen entsprechend angesteuerten Motor, durch eine Bremse oder durch ein anderes Mittel) mit einer Haltewirkung beaufschlagt werden, die einer Drehung der Gegenrolle 130 entgegenwirkt. Ferner kann die Spaltbreite zwischen der Rolle 110a und der Gegenrolle 130 verändert werden, wobei das zu fördernde Gut 148 sich in dem Spalt befindet, um festzustellen, bei welcher Spaltbreite eine Hemmung, die einer Relativbewegung zwischen der Oberfläche der Gegenrolle 130 und dem Gut 148 entgegenwirkt, eine vorbestimmte Bedingung erfüllt. Ferner kann, ganz allgemein gesprochen, die Spaltbreite basierend darauf eingestellt werden, bei welcher Spaltbreite die Hemmung die vorbestimmte Bedingung erfüllt.

[0064] Im Einzelnen sind verschiedene Möglichkeiten denkbar.

1. Die Haltewirkung, die auf die Gegenrolle 130 wirkt, ist "schwächer" als die Antriebswirkung, die auf das Gut 148 wirkt:

a) Ist eine Spaltbreite zwischen der Rolle 110a und der Gegenrolle 130 anfänglich klein, so dreht sich in dem genannten Fall die Gegenrolle 130 zunächst mit der Bewegung des Gutes 148 mit. Wird die Spaltbreite dann vergrößert, so wird irgendwann, ab einer bestimmten Größe der Spaltbreite, keine ausreichend große Reibkraft mehr von der Oberfläche des Gutes 148 auf die Gegenrolle 130 übertragen, um die Haltewirkung, die auf die Gegenrolle 130 wirkt, zu überwinden. Somit kommt die Gegenrolle 130 ab einer bestimmten Spaltbreite zum Stehen.

b) Wird in dem genannten Fall ausgehend von einer anfänglich großen Spaltbreite die Spaltbreite zunehmend verringert, so steigt die Reibkraft zwischen der Oberfläche des Gutes 148 und der Oberfläche der Gegenrolle 130 immer stärker an, so dass die ursprünglich aufgrund der Haltewirkung in Ruhe befindliche Gegenrolle 130 sich irgendwann (also ab einer bestimmten Spaltbreite) in Bewegung setzt. Dies wird dadurch verursacht, dass die Oberfläche des Gutes 148 bei Erreichen einer bestimmten

Spaltbreite eine ausreichende Kraft auf die Oberfläche der Gegenrolle 130 überträgt.

2. Die Haltewirkung, die auf die Gegenrolle 130 wirkt, ist stärker als die Antriebswirkung, die auf das Gut 148 wirkt:

a) Wird die Spaltbreite zwischen der Rolle 110a und der Gegenrolle 130, beispielsweise ausgehend von einer großen Spaltbreite, zunehmend verringert, so wird das Gut 148 mit zunehmender Reibkraft zwischen der Oberfläche des Gutes 148 und der durch die Haltewirkung in Ruhe gehaltenen Gegenrolle 130 zunehmend abgebremst und kommt irgendwann (ab einer bestimmten Spaltbreite) zum Stoppen.

b) Wird die Spaltbreite hingegen ausgehend von einer geringen Spaltbreite zunehmend vergrößert, so befindet sich das Gut 148 zunächst, aufgrund der durch die Gegenrolle übertragenen Haltewirkung, in Ruhe und setzt sich irgendwann (ab einer bestimmten Spaltbreite) in Bewegung. Das Gut 148 setzt sich dann in Bewegung, wenn die Reibkraft zwischen der Oberfläche des Gutes 148 und der Gegenrolle 130 kleiner wird als die auf das Gut 148 beispielsweise durch die Rollen 110a, 110b ausgeübten Antriebswirkung.

[0065] Bei einigen Ausführungsbeispielen kann das Gut 148 mit einer vorgegebenen Antriebswirkung angetrieben werden. Beispielsweise kann eine der Rollen 1010a, 1010b (oder beide Rollen) mit einem vorgegebenen Drehmoment angetrieben werden. Wird das Gut 148 mit einem vorgegebenen Drehmoment angetrieben, und wird ferner der Abstand zwischen der Rolle 110a und der Gegenrolle 130 zunehmend verringert, so kommt das Gut 148 bei einem Ausführungsbeispiel ab einer bestimmten Spaltbreite zum Stoppen. Wird davon ausgegangen, dass die Rollen 1010a, 1010b ausreichend fest an dem Gut 148 anliegen, so kommen entsprechend auch die Rollen 110a, 110b zum Stoppen, was beispielsweise durch einen einfachen Geschwindigkeitssensor, der mit einer der Rollen 1010a, 1010b verbunden ist, ausgewertet werden kann. Basierend auf dem Feststellen, bei welcher Spaltbreite das Gut oder die Drehung einer der Rollen 1010a, 1010b in einer vorgegebenen Weise (zum Beispiel bis zu einer vorgegebenen Geschwindigkeit oder bis zum Stillstand) abgebremst wird, kann dann eine Betriebs-Spaltbreite eingestellt werden.

[0066] Bei einigen Ausführungsbeispielen ist es besonders vorteilhaft, wenn das Gut 148 sich zwischen der Rolle 110a und der Gegenrolle 130 bewegt, während die Spaltbreite verringert wird. Dadurch kann vermieden werden, dass ein bestimmter Oberflächenbereich des Gutes 148 besonders stark plattgedrückt wird. Somit ist bei einigen Ausführungsbeispielen eine sehr präzise Einstellung der Spaltbreite (teilweise sogar in einem einstu-

figen Verfahren) möglich.

[0067] Ganz allgemein gesprochen umfassen einige Ausführungsbeispiele ein Verfahren, wie es in dem Flussdiagramm der Fig. 11 gezeigt ist.

5 Fig. 11 zeigt ein Verfahren 1100 zum Einstellen eines Spaltes zwischen einer ersten Materialoberfläche und einer zweiten Materialoberfläche, durch den ein Gut zu fördern ist. Das Verfahren 1100 umfasst in einem Schritt 1110 ein Beaufschlagen eines zu fördernden Gutes, das sich in dem Spalt zwischen der ersten Materialoberfläche und der zweiten Materialoberfläche befindet, mit einer Antriebswirkung, die auf eine Relativbewegung zwischen der ersten Materialoberfläche und dem Gut hin-
10 wirkt. Die erste Materialoberfläche ist in dem Schritt 1110 mit einer Haltewirkung beaufschlagt, die einer Bewegung der ersten Materialoberfläche derart, dass eine Spaltbreite zwischen der ersten Materialoberfläche und der zweiten Materialoberfläche unverändert bleibt, entgegen-
15 wirkt. Das Verfahren 1100 umfasst in einem Schritt 1120 ein Verändern der Spaltbreite, wobei das zu fördernde Gut sich in dem Spalt befindet, um festzustellen, bei welcher Spaltbreite eine Hemmung, die einer Relativbewegung zwischen der ersten Materialoberfläche und dem Gut entgegenwirkt, eine vorbestimmte Bedingung erfüllt. In dem Schritt 1120 kann beispielsweise die erste Materialoberfläche immer noch mit einer Haltewirkung beaufschlagt sein. Das Verfahren 1100 umfasst in einem Schritt 1130 ein Einstellen der Spaltbreite basierend darauf, bei welcher Spaltbreite die Hemmung die vorbestimmte Bedingung erreicht.
20
25
30

Bei einigen alternativen Ausführungsbeispielen ist es entbehrlich, dass die erste Materialoberfläche mit einer Haltewirkung beaufschlagt ist, die einer Bewegung der ersten Materialoberfläche entgegenwirkt. Beispielsweise kann die erste Materialoberfläche bei der Durchführung des Verfahrens 1100 angetrieben werden.

[0068] Bei einigen Ausführungsbeispielen kann es sich bei der ersten Materialoberfläche um eine fest montierte Oberfläche handeln, die beispielsweise drehstarr angebracht ist.

[0069] In Anbetracht der oben genannten Ausführungsbeispiele ist ersichtlich, dass einige Ausführungsbeispiele ganz allgemein ein Verfahren realisieren, wie es im Folgenden anhand der Fig. 12 dargestellt wird.

45 **[0070]** Die Fig. 12 zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Einstellen eines Spaltes zwischen einer ersten Materialoberfläche und einer zweiten Materialoberfläche, durch den ein Gut zu fördern ist. Das Verfahren 1200 gemäß der Fig. 12 umfasst in einem Schritt 1210 ein Ausüben einer Antriebswirkung, die auf eine Relativbewegung zwischen der ersten Materialoberfläche und einem zu fördernden Gut in dem Spalt hinwirkt, derart, dass die Antriebswirkung eine Spaltbreite zwischen der ersten Materialoberfläche und der zweiten Materialoberfläche unverändert lässt. Das Verfahren 1200 umfasst in einem Schritt 1220 ein Verändern der Spaltbreite, um festzustellen, bei welcher Spaltbreite eine Hemmung, die der Relativbewegung zwischen der ersten Materialober-
50
55

fläche und dem zu fördernden Gut entgegenwirkt, eine vorgegebene Bedingung erfüllt. Das Verfahren 1200 umfasst ferner in einem Schritt 1230 ein Einstellen der Spaltbreite basierend auf dem Feststellen, bei welcher Spaltbreite die Hemmung die vorgegebene Bedingung erfüllt. Im Übrigen sei darauf hingewiesen, dass die Ausführungsbeispiele, die anhand der Fig. 8 bis 12 erläutert wurden, um all diejenigen Merkmale und Funktionalitäten ergänzt werden können, die anhand der Fig. 1 bis 7 erläutert wurden. Einige Ausführungsbeispiele gemäß der Erfindung schaffen im Übrigen eine Steuerungsschaltung zum Einstellen eines Spaltes zwischen einer ersten Materialoberfläche und einer zweiten Materialoberfläche, durch den ein Gut zu fördern ist, wobei die Steuerungsschaltung beispielsweise ausgelegt sein kann, um Verfahren zu realisieren, wie sie hierin beschrieben sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einstellen eines Spaltes zwischen einer ersten Materialoberfläche und einer zweiten Materialoberfläche, durch den ein Gut zu fördern ist, mit folgenden Schritten:

(a) Beaufschlagen eines zu fördernden Gutes, das sich in dem Spalt zwischen der ersten Materialoberfläche und der zweiten Materialoberfläche befindet, mit einer Antriebswirkung, die auf eine Relativbewegung zwischen der ersten Materialoberfläche und dem Gut hinwirkt; und
(b) Verändern der Spaltbreite, wobei das zu fördernde Gut sich in dem Spalt befindet, bis eine Hemmung, die einer Relativbewegung zwischen der ersten Materialoberfläche und dem Gut entgegenwirkt, eine vorbestimmte Bedingung erfüllt,

wobei der Schritt (a) ein Versetzen der ersten Materialoberfläche in eine Bewegung durch eine Antriebswirkung umfasst, derart, dass sich die erste Materialoberfläche im Bezug auf das Gut so bewegt, dass eine Spaltbreite zwischen der ersten Materialoberfläche und der zweiten Materialoberfläche unverändert bleibt;

wobei der Schritt (b) ein Verringern der Spaltbreite umfasst, wobei sich das zu fördernde Gut in dem Spalt befindet, bis eine Hemmung der Antriebswirkung eine vorbestimmte Bedingung erfüllt; und wobei bei dem Schritt (b) folgende Schritte umfasst:

(b.1) schrittweises Verringern (S106) der Spaltbreite unter Verwendung einer ersten Schrittweite, bis die Hemmung die vorbestimmte Bedingung erfüllt;
(b.2) schrittweises Vergrößern (S108) der Spalt-

breite unter Verwendung einer zweiten Schrittweite, die kleiner ist als die erste Schrittweite, bis die Hemmung eine weitere vorbestimmte Bedingung erfüllt;

(b.3) schrittweises Verkleinern (S112) der Spaltbreite unter Verwendung einer dritten Schrittweite, die kleiner ist als die zweite Schrittweite, bis die Hemmung die vorbestimmte Bedingung erfüllt;

(b.4) Bewegen (S116) des Gutes (148) um eine vorbestimmte Entfernung; und

(b.5) schrittweises Vergrößern (S118) der Spaltbreite unter Verwendung einer vierten Schrittweite, die kleiner ist als die dritte Schrittweite, bis die Hemmung die weitere vorbestimmte Bedingung erfüllt.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem die erste Materialoberfläche entlang einer Förderrichtung unbeweglich bzw. entlang der Förderrichtung unverschiebbar festgelegt ist, oder entlang der Förderrichtung beweglich bzw. angetrieben ist.

3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, bei dem ein Feststellen, bei welcher Spaltbreite die Hemmung die vorbestimmte Bedingung erfüllt, folgendes umfasst:

ein Feststellen, bei welcher Spaltbreite eine Bremswirkung, die die erste Oberfläche auf das Gut oder auf ein Antriebsbauteil, das die Antriebswirkung auf das Gut überträgt, ausübt, eine vorgegebene Bedingung erfüllt, oder
ein Feststellen, bei welcher Spaltbreite eine Bewegung des Gutes oder des Antriebsbauteils gestoppt wird, oder
ein Feststellen, bei welcher Spaltbreite das Gut oder das Antriebsbauteil eine Bewegung aufnimmt, oder
ein Feststellen, bei welcher Spaltbreite eine Antriebswirkung, die von dem Gut auf die erste Oberfläche übertragen wird, eine vorbestimmte Bedingung erfüllt, oder
ein Feststellen, bei welcher Spaltbreite die erste Oberfläche sich, durch Übertragung einer Kraft von dem Gut auf die erste Oberfläche, in Bewegung setzt, oder
ein Feststellen, bei welcher Spaltbreite die erste Oberfläche zur Ruhe kommt.

4. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem das Versetzen der Materialoberfläche in eine Bewegung ein Antreiben eines drehbaren Elements (110a, 130) mit einem vorbestimmten Drehmoment umfasst.
5. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem das Verringern der Spaltbreite, bis die Hem-

mung der Antriebswirkung eine vorbestimmte Bedingung erfüllt, ein Bewegen (S104-S120) eines drehbaren Elements (110a, 130) gegen das in dem Spalt (140) angeordnete Gut umfasst, bis das drehbare Element (110a, 130) anhält.

6. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem das Gut (148) um eine Entfernung derart bewegt wird, dass ein Bereich des Guts (148) durch die erste Materialoberfläche kontaktiert werden kann, der zuvor noch nicht mit der ersten Materialoberfläche in Kontakt war. 10
7. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem der Schritt (a) das Anlegen einer vorbestimmten Energie an einen Motor eines Antriebselements zur Erzielung der Antriebswirkung umfasst, die abhängig von einer erwünschten Rückhaltekraft in dem Spalt gewählt ist, um ein vorbestimmtes Drehmoment einzustellen, wobei ein an den Motor angelegter Strom abhängig von der erwünschten Rückhaltekraft eingestellt wird. 15
8. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, mit folgenden Schritten vor dem Schritt (a): 25
 - Anlegen eines Gutes (148) an den Spalt (140);
 - Öffnen des Spalts (140);
 - Einfahren des Gutes (148) in den Spalt (140);
 - und 30
 - Stoppen des Gutes (148) in dem Spalt (140).
9. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem die Schritte (a) und (b) bei Auftreten eines vorbestimmten Ereignisses wiederholt werden, wobei das vorbestimmte Ereignis aus einer Gruppe ausgewählt ist, die vorbestimmte Zeitpunkte oder Zeitintervalle nach einer erfolgten Einstellung des Spalts (140), eine vorbestimmte Anzahl von geförderten Gütern (148) und das Auftreten von vorbestimmten Fehlern umfasst. 35
10. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem der Spalt zwischen zwei Transportelementen (110a, 130) eines Transportmechanismus zum Fördern von Gütern (148) in eine Förderrichtung gebildet ist. 40
11. Verfahren gemäß Anspruch 10, bei dem eines der Transportelemente (110a, 130) das drehbare Element ist, wobei der Schritt (a) das Antreiben eines der Transportelemente (110a, 130) mit dem vorbestimmten Drehmoment umfasst, und wobei der Schritt (b) das Schließen (S104-S120) des Spalts (140) umfasst, bis das angetriebene Transportelement (130) anhält, 45

wobei das eine der Transportelemente (110a, 130) entgegen der Förderrichtung angetrieben wird, und 50

wobei die Transportelemente des Transportmechanismus zum Fördern von Gütern (148) in eine Förderrichtung ein Rollenpaar, ein Walzenpaar ein Riemenpaar, eine Kombination aus Walze und Riemen oder eine Kombination aus Rolle und Riemen umfassen.

12. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, bei dem Schritt (a) ein Antreiben der ersten Materialoberfläche umfasst, so dass die erste Materialoberfläche sich im bezug auf das Gut mit einer vorgegebenen Geschwindigkeit bewegt; und bei dem Schritt (b) ein Verringern der Spaltbreite, bis eine zum Antreiben der ersten Materialoberfläche benötigte Antriebskraft einen vorbestimmten Wert erreicht, umfasst.
13. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei das Verringern der Spaltbreite gestoppt wird, wenn die Hemmung der Antriebswirkung die vorbestimmte Bedingung erfüllt, oder wobei die Spaltbreite weiter verringert wird, wenn die Hemmung der Antriebswirkung die vorbestimmte Bedingung nicht erfüllt.
14. Computer-Programm mit Programmcode zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wenn das Programm auf einem Computer abläuft.
15. Steuerungsschaltung zum Einstellen eines Spalts zwischen einer ersten Materialoberfläche und einer zweiten Materialoberfläche, durch den ein Gut zu fördern ist, wobei die Steuerungsschaltung konfiguriert ist, um ein Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14 auszuführen.
16. Papierhandhabungsvorrichtung, mit einer Steuerungsschaltung (120) nach Anspruch 15.

Claims

1. A method for adjusting a gap between a first material surface and a second material surface through which a product is to be conveyed, comprising:
 - (a) providing a product to be conveyed, which is located in the gap between the first material surface and the second material surface, with a driving action working towards a relative motion between the first material surface and the product; and
 - (b) changing the gap width, wherein the product to be conveyed is located in the gap, until a retardation counteracting a relative motion between the first material surface and the product fulfills a predetermined condition,

wherein step (a) comprises setting the first material surface in motion by a driving action such that the first material surface moves relative to the product such that a gap width between the first material surface and the second material surface remains unchanged;

wherein step (b) comprises reducing the gap width, wherein the product to be conveyed is located in the gap until retardation of the driving action fulfills a predetermined condition, and

wherein step (b) comprises the following steps:

(b.1) incrementally reducing (S106) the gap width by using a first step size until the retardation fulfills the predetermined condition;

(b.2) incrementally increasing (S108) the gap width by using a second step size, which is smaller than the first step size, until the retardation fulfills a further predetermined condition;

(b.3) incrementally reducing (S112) the gap width by using a third step size, which is smaller than the second step size, until the retardation fulfills the predetermined condition;

(b.4) moving (S116) the product (148) by a predetermined distance; and

(b.5) incrementally increasing (S118) the gap width by using a fourth step size, which is smaller than the third step size, until the retardation fulfills the further predetermined condition.

2. The method according to claim 1, wherein the first material surface is stationary along a conveying direction or fixed in a non-shiftable manner along the conveying direction, respectively, or is movable or driven along the conveying direction, respectively.

3. The method according to claims 1 or 2, wherein determining at what gap width the retardation fulfills the predetermined condition comprises:

determining at what gap width a braking action, which the first material surface exerts on the product or on a driving element that imparts the driving action on the product, fulfills a predetermined condition, or

determining at what gap width a movement of the product or the driving element is stopped, or determining at what gap width the product or the driving element starts moving, or

determining at what gap width a driving action imparted from the product to the first surface fulfills a predetermined condition,

determining at what gap width the first surface starts moving by imparting a force from the product to the first surface, or

determining at what gap width the first surface stops.

4. The method according to one of claims 1 to 3, wherein setting the material surface in motion comprises driving a rotatable element (110a, 130) with a predetermined torque.

5. The method according to one of claims 1 to 3, wherein reducing the gap width until the retardation of the driving action fulfills a predetermined condition comprises moving (S104-S120) a rotatable element (110a, 130) against the product located in the gap (140) until the rotatable element (110a, 130) stops.

6. The method according to one of claims 1 to 5, wherein the product (148) is moved by a distance such that an area of the product (148), which has not been in contact with the first material surface before, can be contacted with the first material surface.

7. The method according to one of claims 1 to 6, wherein step (a) comprises applying a predetermined energy to a motor of a driving element for obtaining the driving action, which is selected in dependence on a desired retention force in the gap for adjusting a predetermined torque, wherein a current applied to the motor is adjusted in dependence on the desired retention force.

8. The method according to one of claims 1 to 7, comprising the following steps prior to step (a):

applying a product (148) to the gap (140);
opening the gap (140);
introducing the product (148) into the gap (140);
and
stopping the product (148) in the gap (140).

9. The method according to one of claims 1 to 8, wherein steps (a) and (b) are repeated when a predetermined event occurs, wherein the predetermined event is selected from a group comprising predetermined times or time periods after an accomplished adjustment of the gap (140), a predetermined number of conveyed products (148) and the occurrence of predetermined errors.

10. The method according to one of claims 1 to 9, wherein the gap between two conveyor elements (110a, 130) of a conveyor mechanism is formed for conveying products (148) in a conveying direction.

11. The method according to claim 10, wherein one of the conveyor elements (110a, 130) is the rotatable element, wherein step (a) comprises driving one of the conveyor elements (110a, 130) with the predetermined torque, and wherein step (b) comprises closing (S104-S120) the gap (140) until the driven conveyor element (130) stops, wherein one of the conveyor elements (110a, 130)

is driven against the conveying direction, wherein the conveyor elements of the conveyor mechanism for conveying products (148) in a conveying direction comprises a pair of rollers, a pair of rolls, a pair of belts, a combination of roll and belt, or a combination of roller and belt.

12. The method according to one of claims 1 to 11, wherein step (a) comprises driving the first material surface such that the first material surface moves with a predetermined velocity relative to the product; and wherein step (b) comprises reducing the gap width until a driving force required for driving the first material surface reaches a predetermined value.
13. The method according to one of claims 1 to 12, wherein reducing the gap width is stopped when the retardation of the driving action fulfills the predetermined condition, or wherein the gap width is reduced further when the retardation of the driving action does not fulfill the predetermined condition.
14. Computer program comprising a program code for performing the method according to one of claims 1 to 13 when the program runs on a computer.
15. A control circuit for adjusting a gap between a first material surface and a second material surface through which a product is to be conveyed, wherein the control circuit is configured for performing a method according to one of claims 1 to 14.
16. A paper-handling apparatus comprising a control circuit (120) according to claim 15.

Revendications

1. Procédé permettant de régler un interstice entre une première surface de matériau et une deuxième surface de matériau à travers lequel doit être acheminé un produit, aux étapes suivantes consistant à:
 - (a) soumettre un produit à acheminer qui se trouve dans l'interstice entre la première surface de matériau et la deuxième surface de matériau à une action d'entraînement qui agit sur un mouvement relatif entre la première surface de matériau et le produit; et
 - (b) modifier la largeur d'interstice, où le produit à acheminer se trouve dans l'interstice jusqu'à ce qu'un blocage qui s'oppose à un mouvement relatif entre la première surface de matériau et le produit remplisse une condition prédéterminée,

dans lequel l'étape (a) comporte un déplacement de

la première surface de matériau en un mouvement par une action d'entraînement de sorte que la première surface de matériau se déplace par rapport au produit de sorte que reste inchangée une largeur d'interstice entre la première surface de matériau et la deuxième surface de matériau; dans lequel l'étape (b) comporte une réduction de la largeur d'interstice, où le produit à acheminer se trouve dans l'interstice jusqu'à ce qu'un blocage de l'action d'entraînement remplisse une condition prédéterminée; et dans lequel l'étape (b) comporte les étapes suivantes consistant à:

- (b.1) réduire pas à pas (S106) la largeur d'interstice à l'aide d'une première largeur de pas jusqu'à ce que le blocage remplisse la condition prédéterminée;
- (b.2) augmenter pas à pas (S108) la largeur d'interstice à l'aide d'une deuxième largeur de pas qui est inférieure à la première largeur de pas jusqu'à ce que le blocage remplisse une autre condition prédéterminée;
- (b.3) réduire pas à pas (S112) la largeur d'interstice à l'aide d'une troisième largeur de pas qui est inférieure à la deuxième largeur de pas jusqu'à ce que le blocage remplisse la condition prédéterminée;
- (b.4) déplacer (S116) le produit (148) d'une distance prédéterminée; et
- (b.5) augmenter pas à pas (S118) la largeur d'interstice à l'aide d'une quatrième largeur de pas qui est inférieure à la troisième largeur de pas jusqu'à ce que le blocage remplisse l'autre condition prédéterminée.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la première surface de matériau est fixée de manière immobile dans une direction de transport ou de manière non déplaçable dans la direction de transport, ou est mobile ou entraînée dans la direction de transport.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel une constatation de la largeur d'interstice à laquelle le blocage remplit la condition prédéterminée comprend ce qui suit:

une constatation de la largeur d'interstice à laquelle une action de freinage exercée par la première surface sur le produit ou sur un élément d'entraînement qui transmet l'action d'entraînement au produit remplit une condition prédéterminée, ou une constatation de la largeur d'interstice à laquelle est arrêté un mouvement du produit ou de l'élément d'entraînement, ou une constatation de la largeur d'interstice à laquelle le produit

- ou l'élément d'entraînement commence un mouvement, ou
 une constatation de la largeur d'interstice à laquelle une action d'entraînement qui est transmise par le produit à la première surface remplit une condition prédéterminée, ou
 une constatation de la largeur d'interstice à laquelle la première surface se met en mouvement par transmission d'une force du produit à la première surface, ou
 une constatation de la largeur d'interstice à laquelle la première surface vient en position de repos.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le déplacement de la surface de matériau en un mouvement comporte le fait d'entraîner un élément rotatif (110a, 130) à un couple de rotation prédéterminé. 5
 5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la réduction de la largeur d'interstice jusqu'à ce que le blocage de l'action d'entraînement remplisse une condition prédéterminée comporte un déplacement (S104 à S120) d'un élément rotatif (110a, 130) contre le produit disposé dans l'interstice (140) jusqu'à ce que l'élément rotatif (110a, 130) s'arrête. 10
 6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel le produit (148) est déplacé d'une distance de sorte que la première surface de matériau puisse entrer en contact avec une zone du produit (148) qui n'était pas encore en contact auparavant avec la première surface de matériau. 15
 7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel l'étape (a) comporte l'application d'une énergie prédéterminée à un moteur d'un élément d'entraînement en vue d'obtenir l'action d'entraînement qui est choisie en fonction d'une force de retenue souhaitée dans l'interstice pour régler un couple de rotation prédéterminé, où un courant appliqué au moteur est réglé en fonction de la force de retenue souhaitée. 20
 8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, aux étapes suivantes, avant l'étape (a), consistant à: 25
 - appliquer un produit (148) à l'interstice (140);
 - ouvrir l'interstice (140);
 - introduire le produit (148) dans l'interstice (140);
 - et
 - arrêter le produit (148) dans l'interstice (140).
 9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel les étapes (a) et (b) sont répétées lorsqu'il se produit un événement prédéterminé, où l'événement prédéterminé est choisi dans un groupe qui comporte des moments ou intervalles de temps prédéterminés après un réglage de l'interstice (140) effectué, un nombre prédéterminé de produits acheminés (148) et la production d'erreurs prédéterminées. 30
 10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel l'interstice entre deux éléments de transport (110a, 130) d'un mécanisme de transport pour acheminer des produits (148) est formé dans une direction de transport. 35
 11. Procédé selon la revendication 10, dans lequel un des éléments de transport (110a, 130) est l'élément rotatif, dans lequel l'étape (a) comporte l'entraînement de l'un des éléments de transport (110a, 130) avec le couple de rotation prédéterminé, et dans lequel l'étape (b) comporte la fermeture (S104 à S120) de l'interstice (140) jusqu'à ce que l'élément de transport entraîné (130) s'arrête, dans lequel l'un des éléments de transport (110a, 130) est entraîné dans la direction opposée à la direction de transport, et dans lequel les éléments de transport du mécanisme de transport pour acheminer des produits (148) dans une direction de transport comportent une paire de rouleaux, une paire de cylindres, une paire de courroies, une combinaison de cylindre et courroie ou une combinaison de rouleau et courroie. 40
 12. Procédé selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel l'étape (a) comporte un entraînement de la première surface de matériau de sorte que la première surface de matériau se déplace par rapport au produit à une vitesse prédéterminée; et dans l'étape (b), une réduction de la largeur d'interstice jusqu'à ce qu'une force d'entraînement nécessaire pour entraîner la première surface de matériau atteigne une valeur prédéterminée. 45
 13. Procédé selon l'une des revendications 1 à 12, dans lequel la réduction de la largeur d'interstice est arrêtée lorsque le blocage de l'action d'entraînement remplit la condition prédéterminée, ou dans lequel la largeur d'interstice est davantage réduite lorsque le blocage de l'action d'entraînement ne remplit pas la condition prédéterminée. 50
 14. Programme d'ordinateur avec un code de programme pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 13 lorsque le programme est exécuté sur un ordinateur. 55
 15. Circuit de commande permettant de régler un interstice entre une première surface de matériau et une deuxième surface de matériau à travers lequel doit être acheminé un produit, où le circuit de commande est configuré pour mettre en oeuvre un procédé selon l'une des revendications 1 à 14.

16. Dispositif de manipulation de papier avec un circuit de commande (120) selon la revendication 15.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

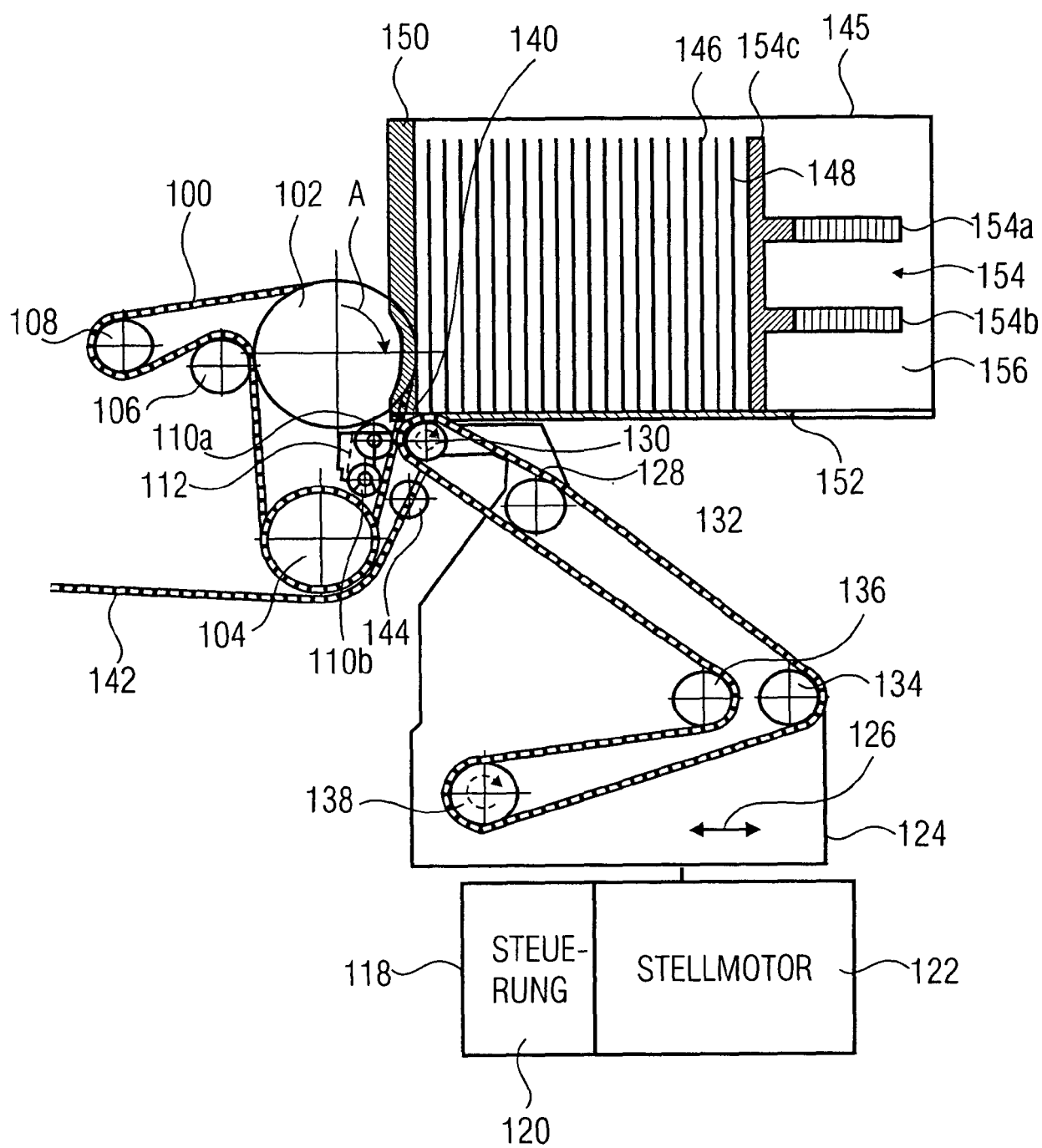


FIG 1

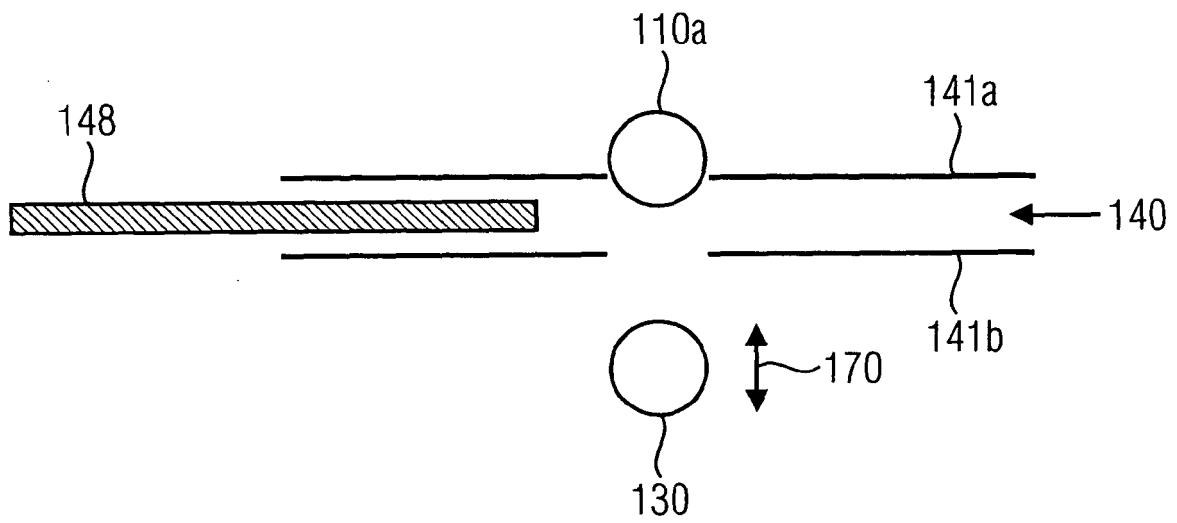


FIG 2A

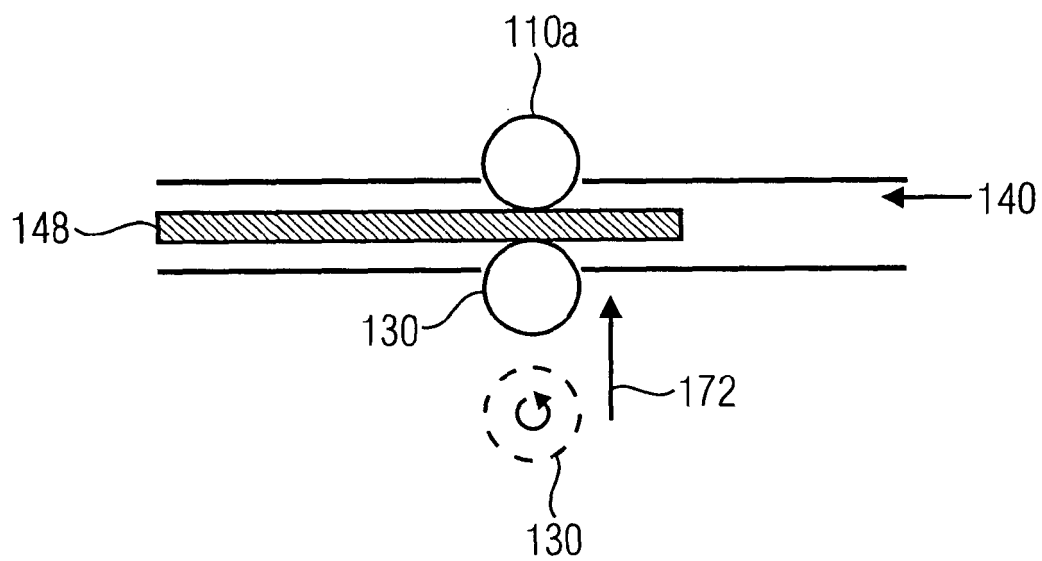


FIG 2B

FIG 3

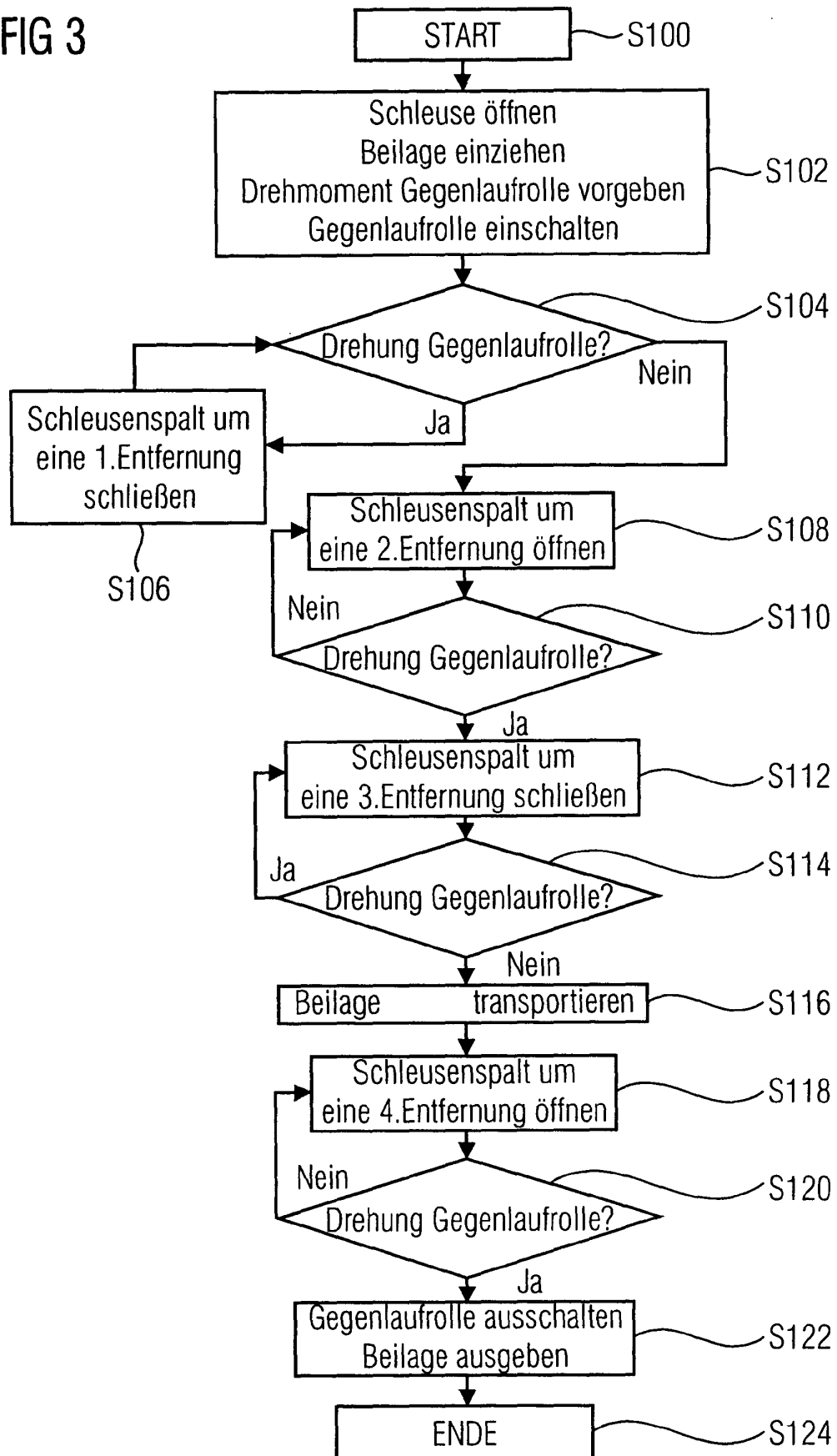


FIG 4A

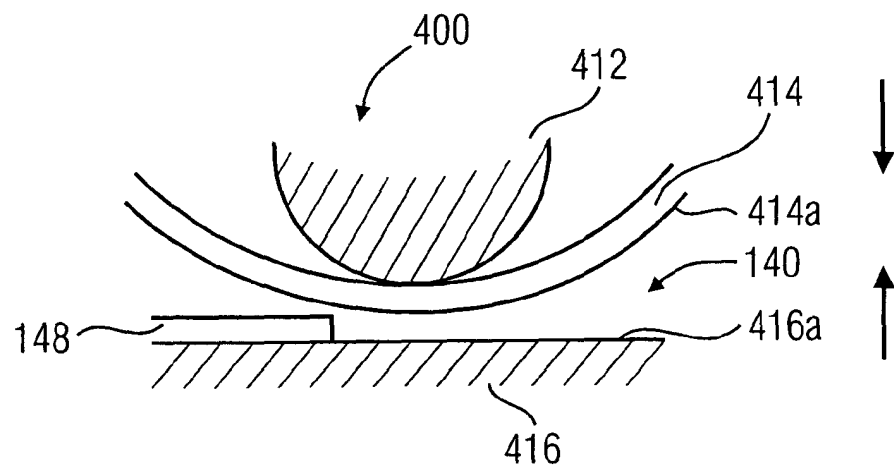


FIG 4B

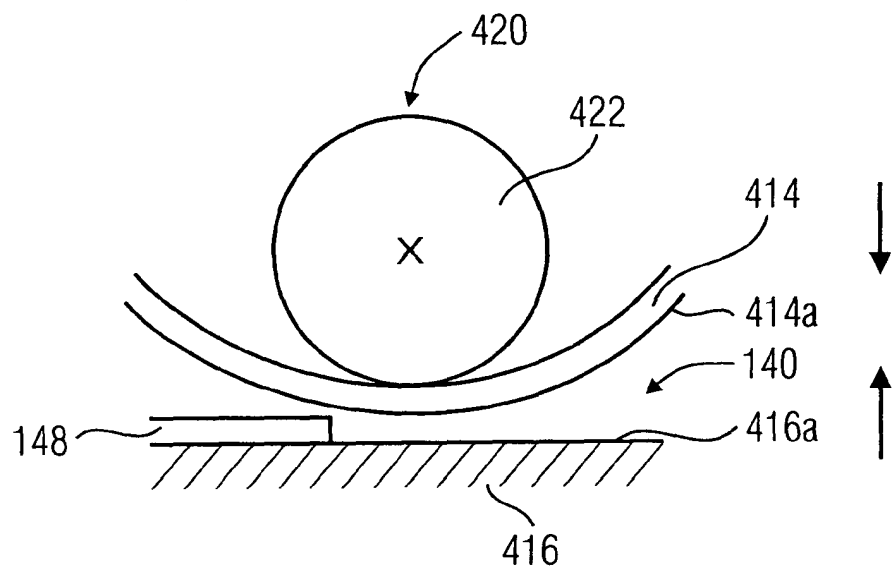


FIG 4C

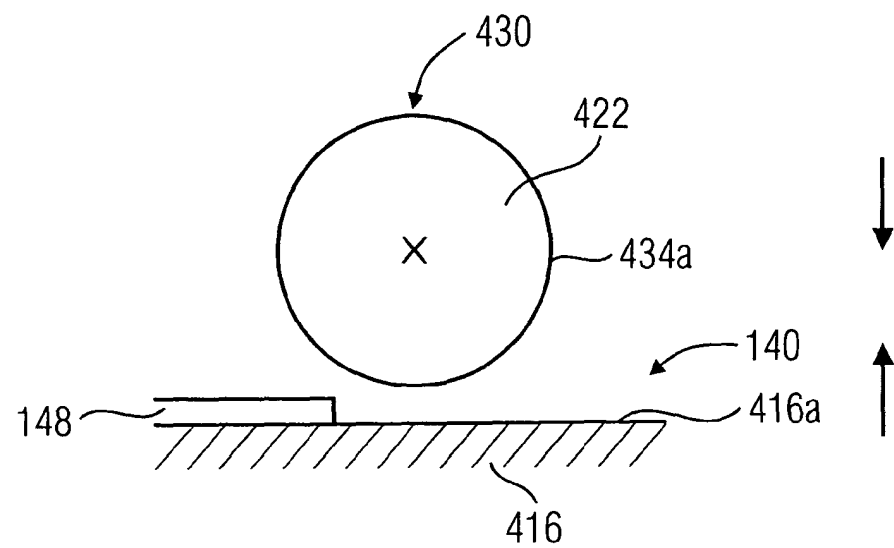


FIG 4D

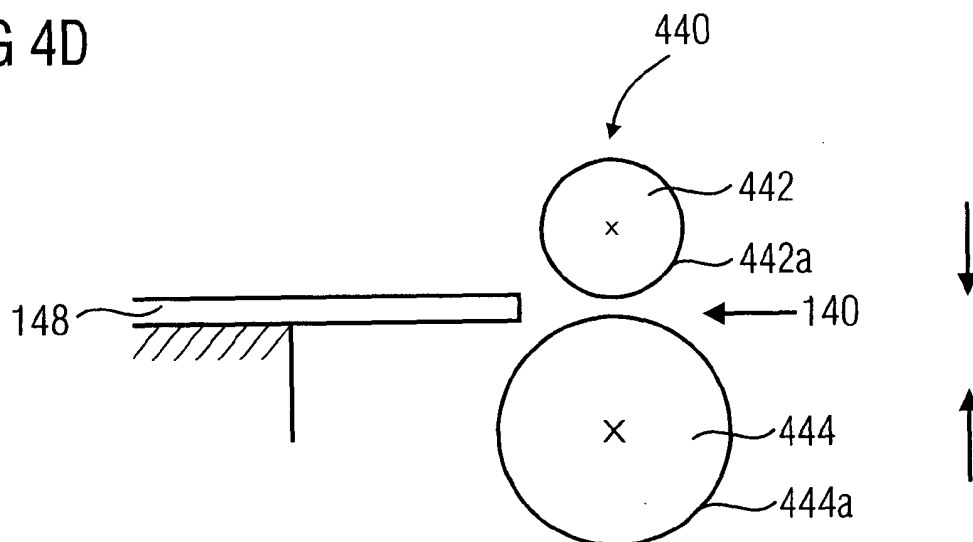


FIG 4E

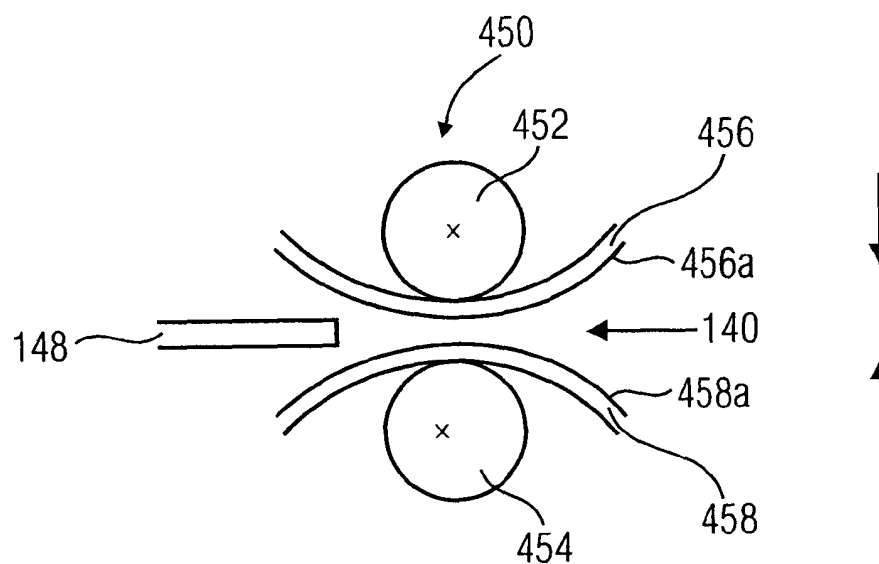
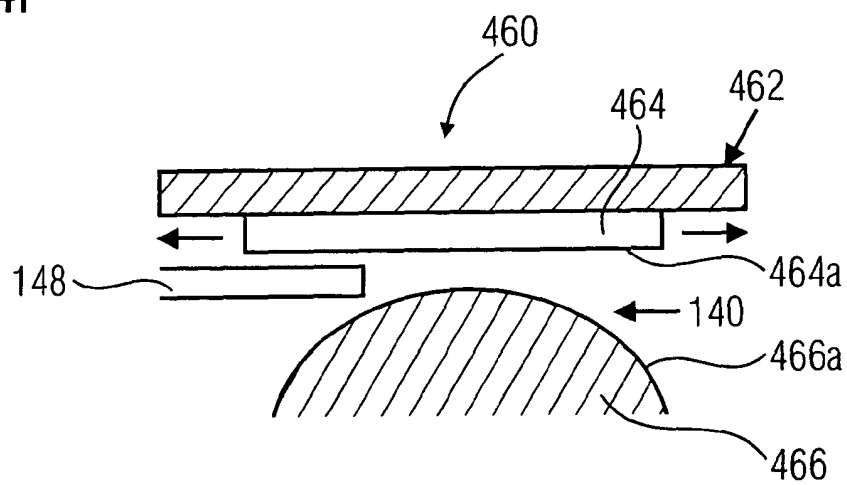


FIG 4F



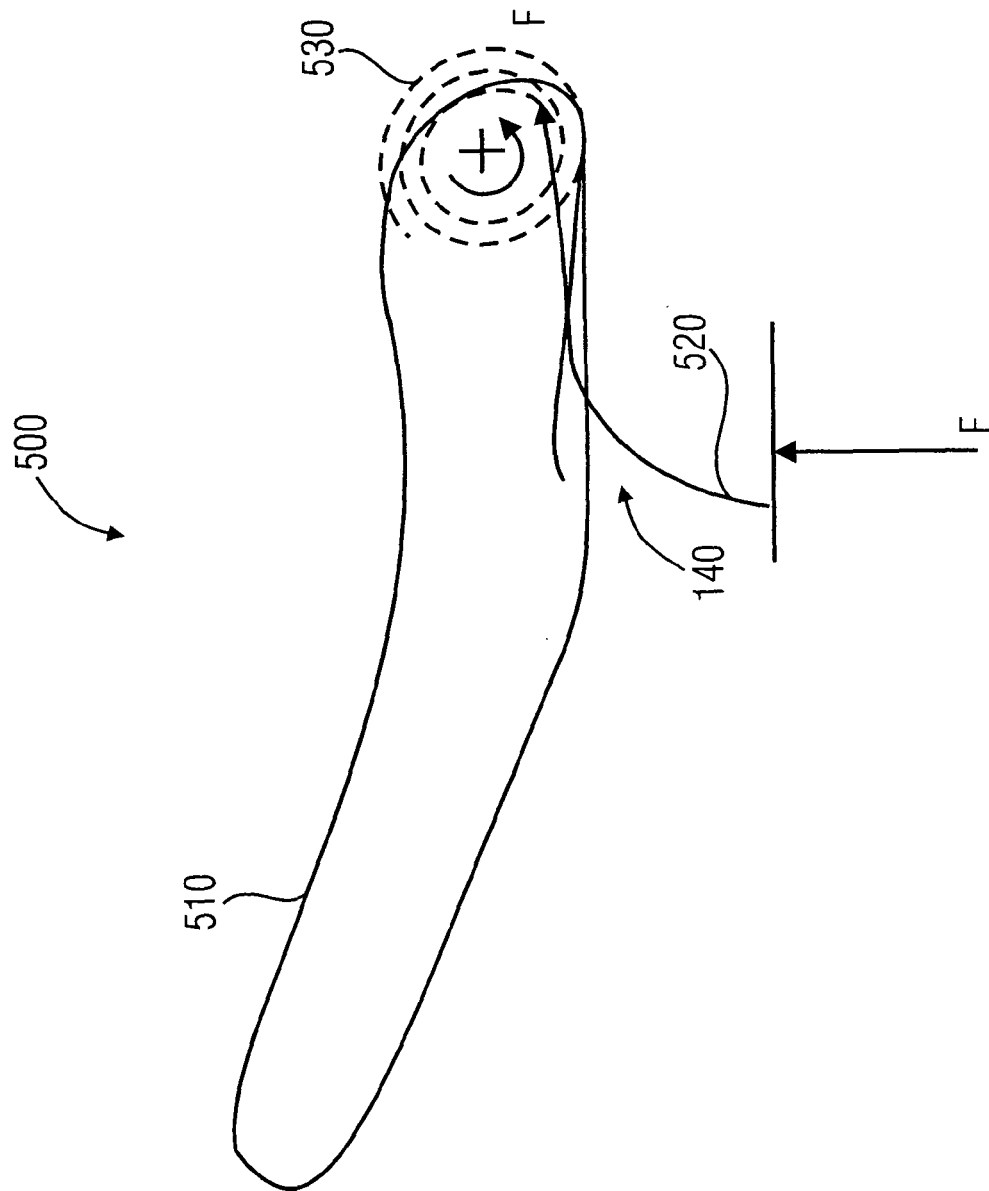


FIG 5

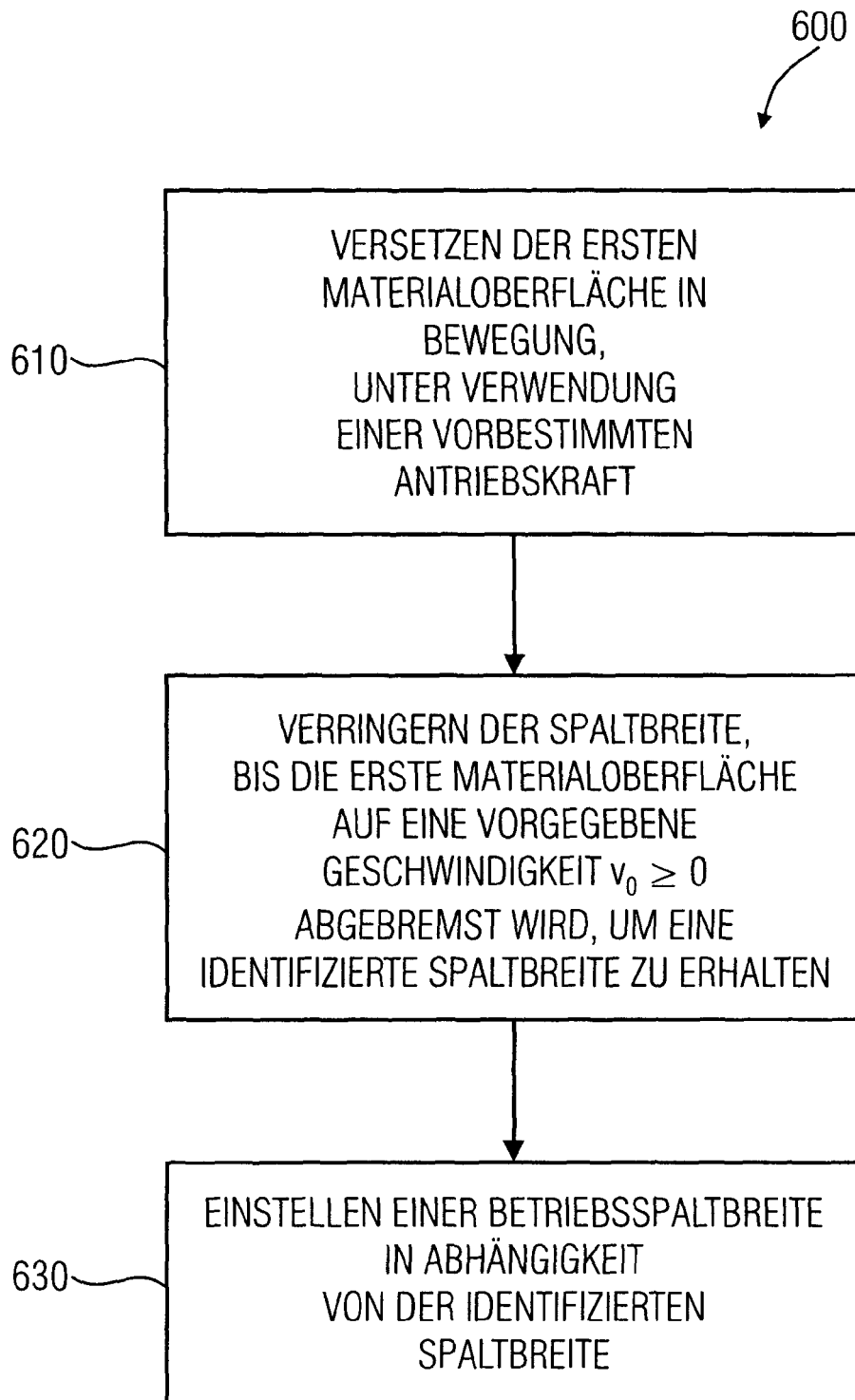


FIG 6

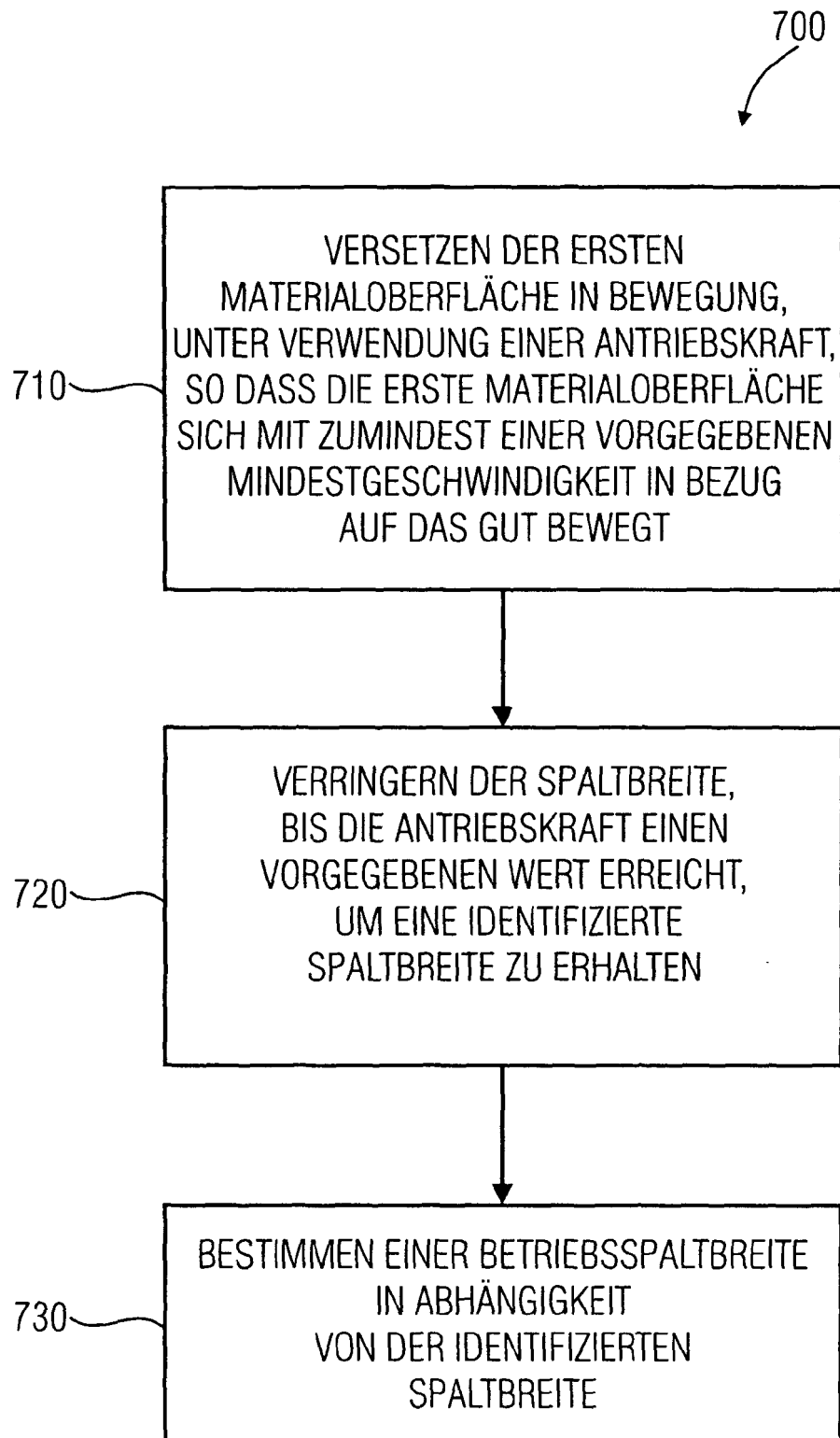


FIG 7

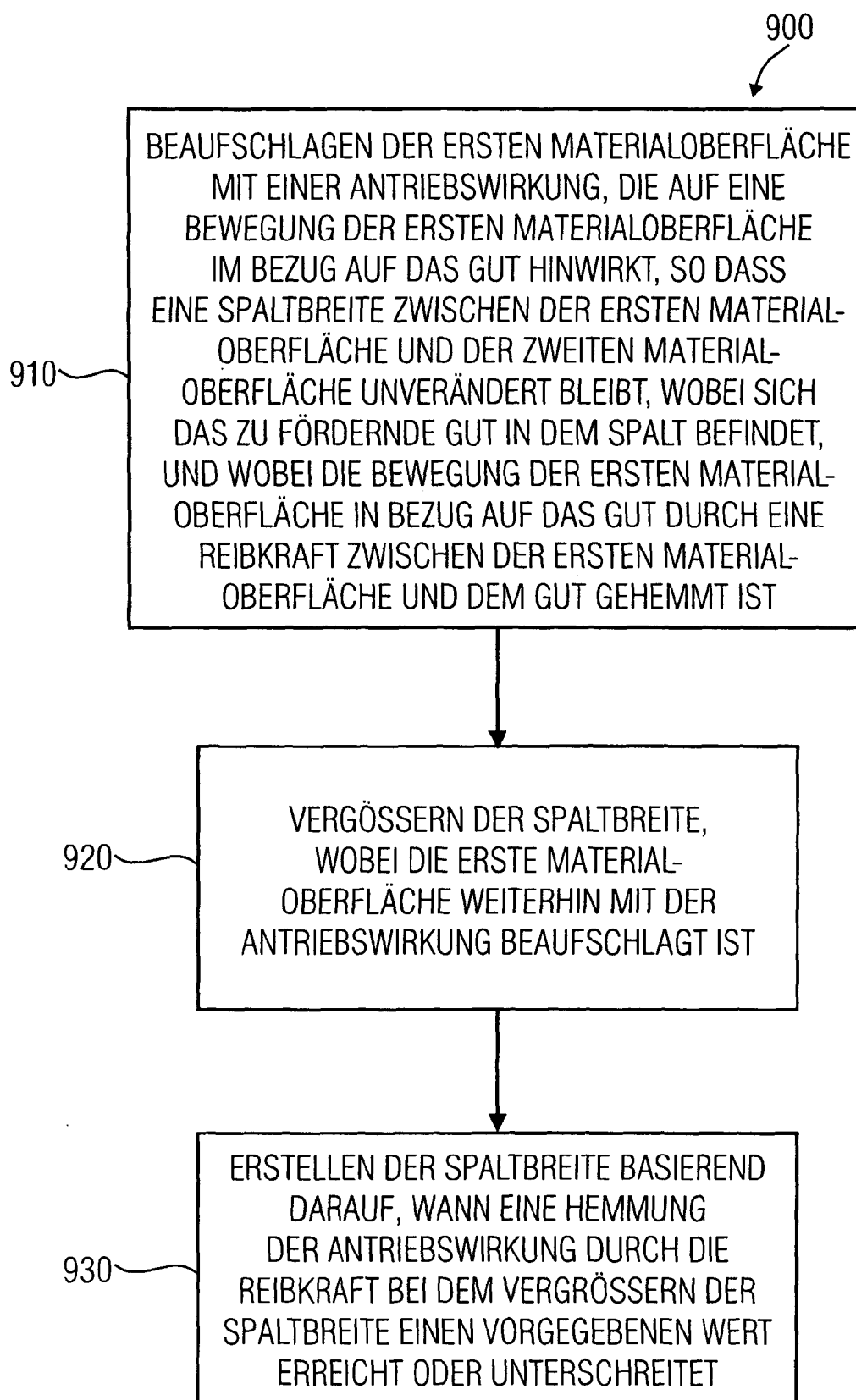


FIG 9

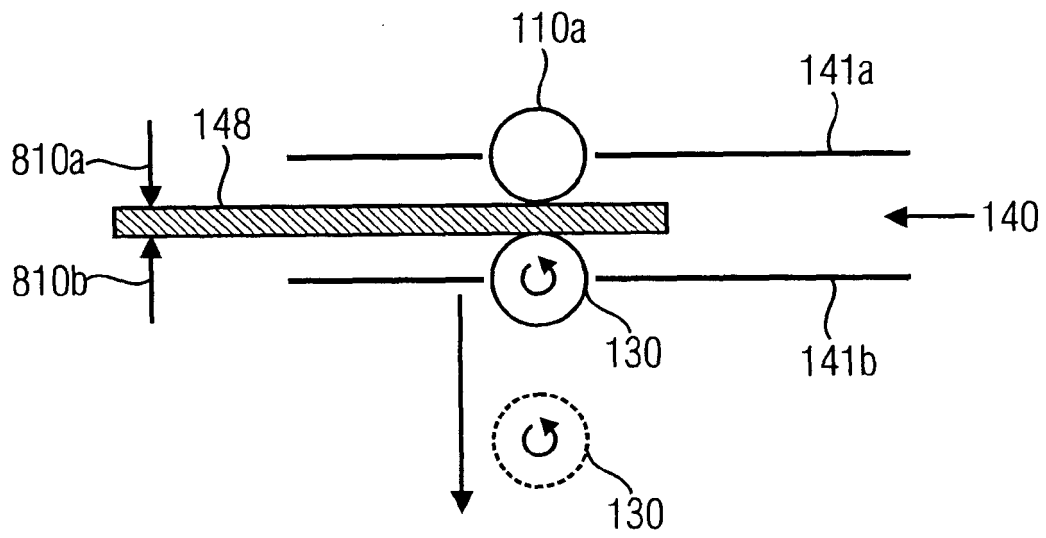


FIG 8

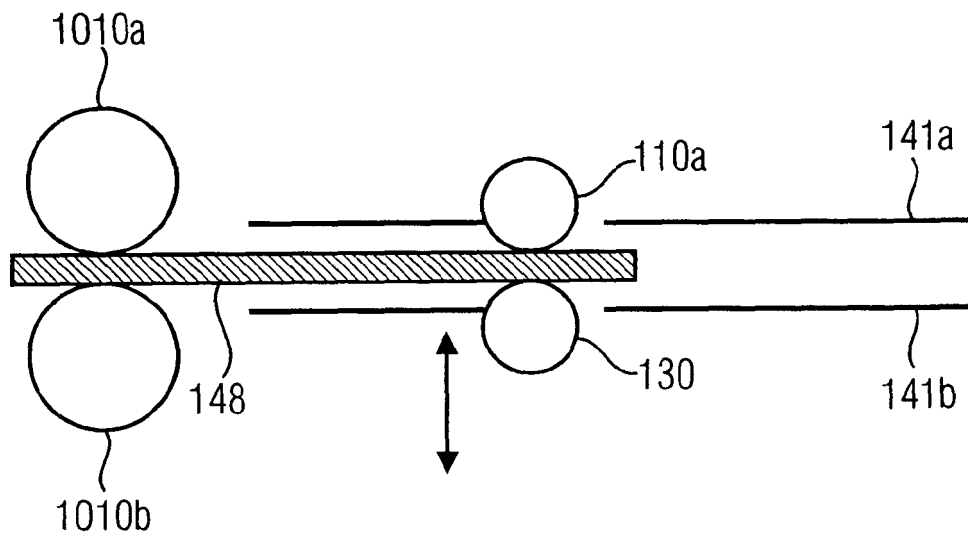


FIG 10

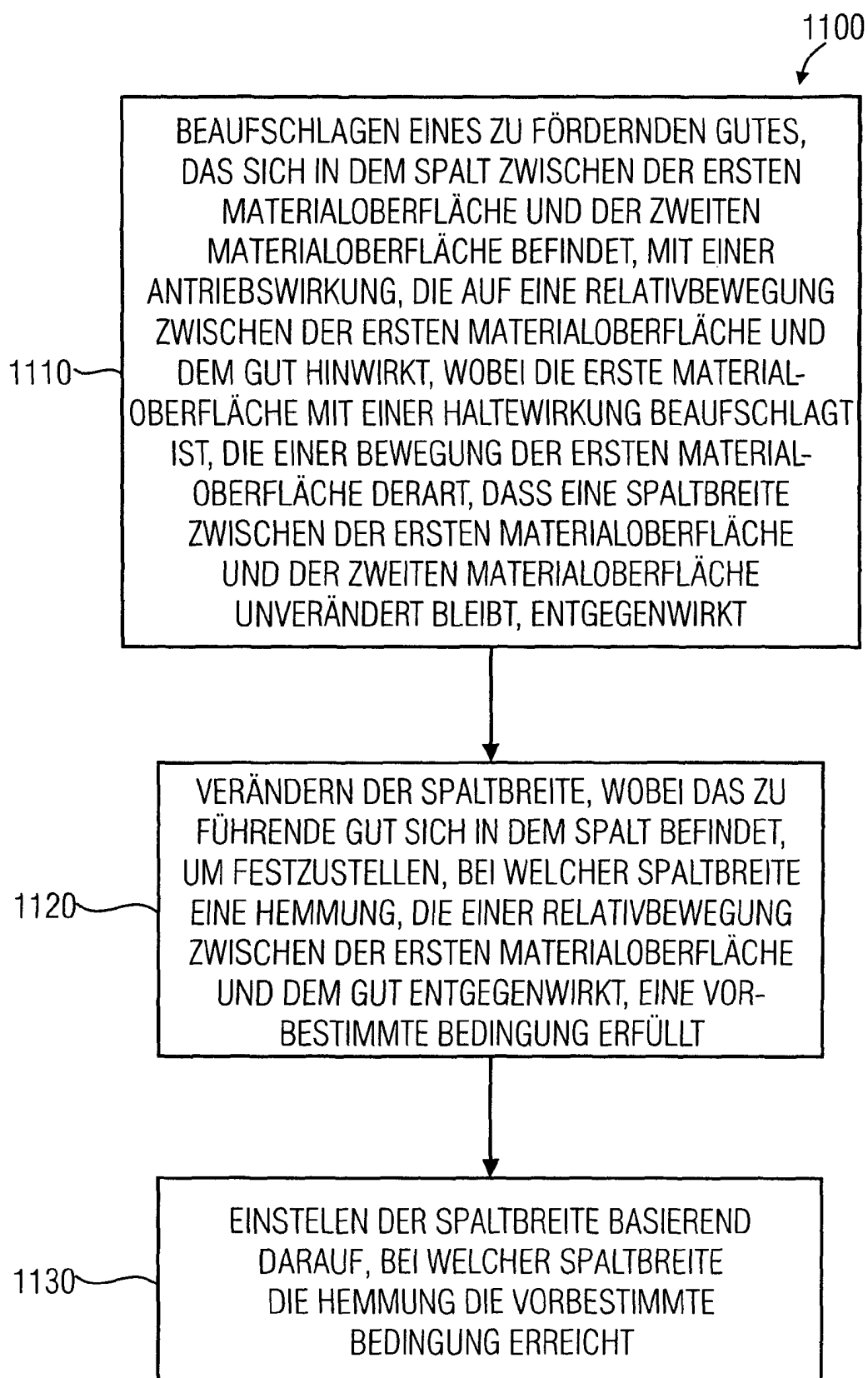


FIG 11

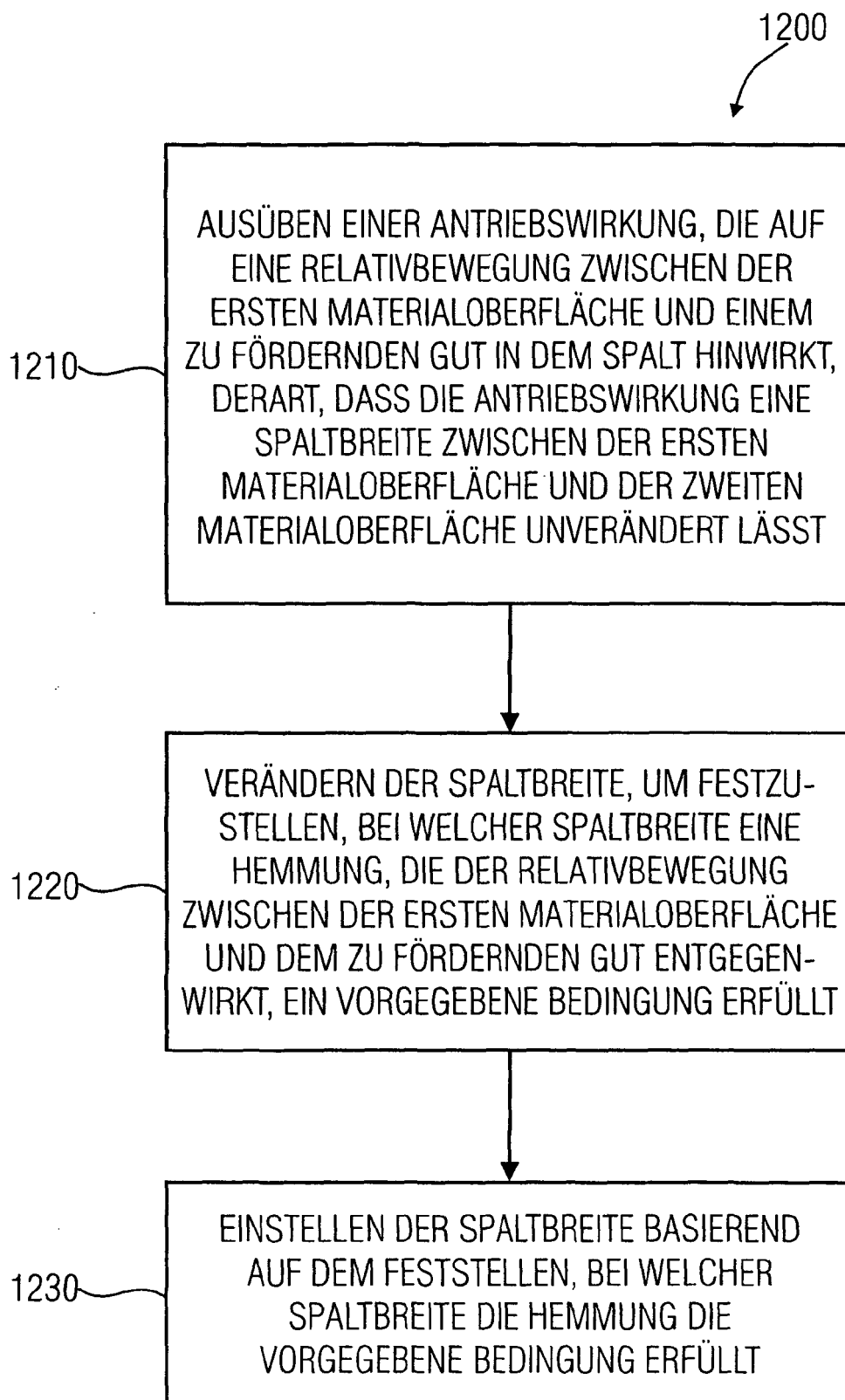


FIG 12

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0776845 A1 [0003]