

(19)



(11)

EP 2 308 681 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

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

04.10.2023 Patentblatt 2023/40

(21) Anmeldenummer: **10008872.3**

(22) Anmeldetag: **26.08.2010**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B41F 13/54 ^(2006.01) **B41F 13/56** ^(2006.01)
B41F 13/58 ^(2006.01) **B41F 13/60** ^(2006.01)
B41F 17/02 ^(2006.01) **B65H 45/06** ^(2006.01)
B65H 45/08 ^(2006.01) **B65H 45/10** ^(2006.01)
B65H 35/02 ^(2006.01) **B65H 35/04** ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

B41F 17/02; B41F 11/00; B41F 23/0403;
B41J 3/60; B41J 11/663; B41J 15/04;
B41J 25/316; B65H 35/02; B65H 35/04;
B41J 11/002; B65H 2301/4431; B65H 2402/10

(54) **FORMATVARIABLE EINRICHTUNG ZUM SCHNEIDEN VON BEDRUCKSTOFFEN SOWIE FALZAPPARAT UND DRUCKMASCHINE MIT SOLCHER EINRICHTUNG**

FORMAT-VARIABLE APPARATUS FOR CUTTING PRINTED PRODUCTS AS WELL AS FOLDING APPARATUS AND PRINTING PRESS WITH SUCH APPARATUS

DISPOSITIF A FORMAT VARIABLE POUR DECOUPER DES PRODUITS IMPRIMES AINSI QUE APPAREIL DE PLIAGE ET MACHINE A IMPRIMER AVEC UN TEL DISPOSITIF

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(30) Priorität: **28.08.2009 DE 102009039278**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.04.2011 Patentblatt 2011/15

(73) Patentinhaber: **manroland Goss web systems GmbH**
86153 Augsburg (DE)

(72) Erfinder:

- **Keilhau, Theo**
86356 Neusäß (DE)
- **Schnell, Helmut**
86154 Augsburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A2-97/24284 DE-A1- 4 120 628
US-A- 5 230 268

EP 2 308 681 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).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine formatvariable Einrichtung zum Schneiden von Bedruckstoffen, insbesondere zur Verwendung in einem formatvariablen Schneid- und Falzapparat bzw. ausgestaltet als formatvariabler Schneid- und Falzapparat, jeweils insbesondere zur Verwendung in einer formatvariablen Druckmaschine, insbesondere einer solchen Rollendruckmaschine.

[0002] Rollendruckmaschinen sind aus dem Stand der Technik grundsätzlich bekannt, beispielsweise aus Standard-Lehrbüchern zum Rollenoffsetdruck. So sind aus Wolfgang Walenski, Der Rollenoffsetdruck, 1995, S. 90 - 95 beispielsweise Rollendruckmaschinen für den Illustrationsdruck und den Zeitungsdruck bekannt und aus S. 98 - 103 sind beispielsweise Rollendruckmaschinen für den Buchdruck bekannt. Ebenso sind solche Rollendruckmaschinen aus Helmut Teschner, Offsetdrucktechnik, 1997, S. 10/25 - 10/28 bekannt und Rollendruckmaschinen für den Buchdruck aus Teschner S. 10/76 - 10/82 bekannt.

[0003] Weiterhin sind Rollendruckmaschinen für den Buchdruck aus DE 40 30 863 A1 bekannt, wo eine Rollenrotationsdruckmaschine beschrieben ist, die zwei aufeinanderfolgende Längsfalzvorrückungen aufweist mit zwei Falztrichtern, wobei die erste Längsfalzvorrückung gegenüber der zweiten um 90° gedreht angeordnet ist.

[0004] Die genannten Rollendruckmaschinen sind sämtlich als Rotationsdruckmaschinen ausgebildet, verwenden also zum Aufbringen von Druckfarbe auf eine Papierbahn rotierende Druckzylinder in Form von Plattenzylindern die Druckplatten tragen sowie in Form von Übertragungszylindern oder Gummizylindern, die die Druckfarbe vom Plattenzylinder auf die Papierbahn übertragen. In Helmut Teschner, Offsetdrucktechnik, 1997, S. 10/76 wird bereits auf das Problem der verfahrenstechnischen Nachteile aufgrund von festen Zylinderumfängen hingewiesen, doch wird dort weiterhin mit Rollenoffsetdruckmaschinen gearbeitet, also mit Rollendruckmaschinen, die rotierende Druckzylinder aufweisen.

[0005] Es werden also nach dem Stand der Technik bei Rollendruckmaschinen, insbesondere bei Buchdruck-Rollenmaschinen Druckwerke und auch Falzapparate mit festem Zylinderumfang und damit fixem Druckabschnitt bzw. Druckformat verwendet. Nachdem die Plattenzylinder und Übertragungszylinder bzw. Gummizylinder einen festen, definierten Umfang aufweisen, sind auch die zugehörigen Falzapparate auf diese festen Umfänge und damit festen Druckformate eingerichtet. Somit sind die produzierbaren Druckformate und Druckprodukte auf die gesamte Lebensdauer der Rollendruckmaschine immer gleich, vorgegeben durch die festen Umfänge der Zylinder. Solche festen Formate sowie sind aber gerade bei Kleinauflagen (z.B. kleiner als 1000 Stück) und Kleinstauflagen (z.B. kleiner als 100 Stück) nicht wirtschaftlich und/oder technisch optimiert einsetzbar. Auch wirken sich die Herstellungskosten von Druck-

platten und die Rüstzeit beim Druckplattenwechsel bei kleineren Auflagen prozentual viel stärker auf die Herstellkosten der Druckprodukte aus als bei Druckprodukten, die in immer gleichem Druckformat in großer Auflage (z.B. von tausenden Stück) gedruckt werden. Gleiches kann aber auch für Zeitungsdruck und Illustrationsdruck mit Kleinauflagen und Kleinstauflagen gelten, gerade für Lohndruckereien, die im Auftrag für eine Vielzahl von Kunden und Verlagen ständig wechselnde Druckprodukte bereitstellen müssen.

[0006] Die Anforderungen zum Druck wechselnder Formate, wie beispielsweise im Buchdruck und wie beispielsweise für Kleinauflagen (z.B. kleiner als 1000 Stück) und Kleinstauflagen (z.B. kleiner als 100 Stück bis hin zur Losgröße = 1 d.h. "print on demand") ist also mit den bisher nach dem Stand der Technik bekannten Rollendruckmaschinen nicht wirtschaftlich und/oder technisch optimiert zu lösen.

[0007] Aus DE 100 30 055 A1 sowie aus DE 102 13 978 A1 sind Verfahren bzw. Einrichtungen zum Schneiden von Bedruckstoffen bekannt, wobei der Schneidmesserzylinder im Zeitpunkt des Schnitts auf die Bahngeschwindigkeit der Bedruckstoffbahn beschleunigt wird. Dort sind jedoch insbesondere keine Führungseinrichtungen oder ähnliches vorgesehen.

[0008] Aus der DE 41 20 628 A1 und der WO 97/24284 A2 sind jeweils Einrichtungen zum Schneiden von Papierbahnen mit einem Schneidmodul bekannt, welche eine Schneidvorrichtung beinhalten, wobei das jeweilige Schneidmodul Führungseinrichtungen aufweist, die mehrere Führungsbereiche zur Führung der Papierbahn durch das Schneidmodul aufweisen.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine verbesserte Einrichtung zum Schneiden von Papierbahnen bzw. einen Falzapparat bereitzustellen. Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der Patentansprüche 1 - 4.

[0010] Im folgenden werden Ausgestaltungen der Erfindung beschrieben. Diese Ausgestaltungen können einzeln oder in Kombination zu jeder weiteren Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen sein, d.h. es sind grundsätzlich alle geeigneten Kombinationen der im folgenden beschriebenen technischen Merkmale untereinander zur Weiterbildung der Erfindung möglich. Eine Möglichkeit der Kombination der technischen Merkmale zur Ausgestaltungen der Gegenstände der Erfindung wird durch die abhängigen Patentansprüche dargestellt.

[0011] Gerade durch die Möglichkeit der gleichzeitigen Beibehaltung einer Rollendruckmaschine bzw. von Einrichtungen (inklusive Steuerung und Falzapparat) für den Rollendruck, also des Druckes von einer aufgerollten und damit praktisch "unendlichen" Papierbahn, in Verbindung mit den technischen Merkmalen der Erfindung wie im folgenden für die Gegenstände der Erfindung und deren Ausgestaltungen dargestellt kann garantiert werden, dass auf wirtschaftlich und/oder technisch optimierte Weise verschiedenste Druckformate gedruckt und/oder verarbeitet werden können.

[0012] Eine formatvariable Druckmaschine, insbesondere eine Rollendruckmaschine besitzt Druckeinheiten aufweisend Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen zum Aufbringen von Druckfarbe auf einen Bedruckstoff bzw. eine Papierbahn. Es kann vorgesehen werden, dass die Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen sämtlich frei von rotierenden Druckzylindern ausgebildet sind. Die Druckeinheiten zum Aufbringen von Druckfarbe können auch geeignet sein zum Aufbringen von jeder andere Art von flüssiger Substanz, die auf

eine Papierbahn aufgebracht werden soll, wie z.B. Lack, Flüssigkleber, Feuchtmittel oder auch von anderen Druckfarben wie toner-basierte Druckfarben oder ähnliches. Dadurch dass auf rotierenden Druckzylinder verzichtet werden kann, kann sich die Einrichtung von dem Zwang der festen Zylinderumfänge lösen, die Druckformate stets auf Bruchteile des Zylinderumfangs beschränken (1, 1/2, 1/3, 1/4 etc). Der Bedrucksstoffs und insbesondere die auf einer Rolle befindliche Papierbahn hat diese Einschränkung nicht, da sie praktisch eine "unendliche" Ausdehnung hat - begrenzt nur durch die Bahnbreite des Bedrucksstoffs bzw. der Papierbahn - und den Aufdruck beliebiger Formatgrößen zulässt. Es wird also durch den Verzicht auf rotierenden Druckzylinder eine formatvariable Druckmaschine, insbesondere eine formatvariable Rollendruckmaschine ermöglicht, die verschiedenste Druckformate drucken kann. Die Druckformate eines Druckbildes bzw. einer Druckseite können sich dabei insbesondere durch die Länge (Ausdehnung in Laufrichtung des Bedrucksstoffs bzw. der Papierbahn) und/oder die Breite (Ausdehnung in Richtung quer zur Papierbahn), aber auch durch die Ausrichtung (Abstand des Druckbildes von dem Rand der Papierbahn, Abstände zwischen den Druckbildern, Winkel zwischen Druckbild-Längskante und Laufrichtung des Bedrucksstoffs bzw. der Papierbahn) auf dem Bedruckstoff bzw. der Papierbahn unterscheiden.

[0013] Die Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen können zum berührungslosen Aufbringen von Druckfarbe auf den Bedruckstoff bzw. die Papierbahn ausgebildet sein. Diese können insbesondere als Einrichtung zum Auftropfen oder Aufspritzen von Druckfarbe mit Hilfe einer Tropfeinrichtung oder Düseneinrichtung, beispielsweise in Form einer Inkjet-Einrichtung ausgebildet sein. Damit wird ein direkter Kontakt zwischen Bedruckstoff bzw. Papierbahn und Druckeinrichtungen vermieden und ein formatvariabler Auftrag von Druckfarbe auf den Bedruckstoff bzw. die Papierbahn ermöglicht. Die Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen können auch zum berührungslosen Aufbringen von toner-basierter Druckfarbe auf den Bedruckstoff bzw. die Papierbahn ausgebildet sein.

[0014] Es kann weiter eine Steuereinrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen und zur Steuerung und/oder Regelung einer Betätigungsvorrichtung mindestens einer Schneidvorrichtung zum Schneiden zu-

mindest eines Teils des Bedrucksstoffs bzw. der Papierbahn vorgesehen sein, wobei die Steuerung der Betätigungsvorrichtung in Abhängigkeit von Druckformateinstellungen für die Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen erfolgt. Diese Ausgestaltung der Steuereinrichtung in Kombination mit einem Gegenstand der Erfindung - und ggf. seinen weiteren Ausgestaltungen wie hier beschrieben - ergibt eine besonders günstige Synergie, insbesondere für einen formatvariablen Druckvorgang. Gerade die Verwendung der Kenntnis der Druckformateinstellungen für die Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen zur Steuerung einer Betätigungsvorrichtung mindestens einer Schneidvorrichtung in einer - insbesondere gemeinsamen - Steuereinrichtung sorgt für eine optimale und jeweils Druckformat-konforme Anpassung des gesamten Druck- und Verarbeitungsprozesses.

[0015] Wenn in der Beschreibung der Erfindung von Steuerung einer Einrichtung die Rede ist, so ist stets auch eine Regelung dieser Einrichtung im Sinne der Erfindung möglich. Umgekehrt gilt, wenn in der Beschreibung der Erfindung von Regelung einer Einrichtung die Rede ist, so ist stets auch eine Steuerung dieser Einrichtung im Sinne der Erfindung möglich.

[0016] Es wird im Folgenden auch häufig auf die Laufrichtung L des Bedrucksstoffs bzw. der Papierbahn Bezug genommen. Die Laufrichtung des Bedrucksstoffs bzw. der Papierbahn im Sinne dieser Erfindung definiert dabei nicht eine globale feste Ebene im Raum, denn der Bedruckstoff bzw. die Papierbahn durchläuft mehrere Richtungsänderungen und ggf. auch Umschlingungen, wie die Figuren deutlich zeigen. Es ist aber für den Fachmann lokal - also für jeden Bahnabschnitt des Bedrucksstoffs bzw. der Papierbahn - jeweils eine klare Raumrichtung aus der lokalen Laufrichtung der Papierbahn bestimmbar.

[0017] Es kann vorgesehen werden, dass die Steuereinrichtung zur Steuerung und/oder Regelung einer motorischen Betätigungsvorrichtung einer Schneidvorrichtung mit Schneidmessern ausgebildet ist. Die motorische Betätigungsvorrichtung kann dabei z.B. als Antriebsmotor oder Stellmotor ausgebildet sein.

[0018] Es kann auch vorgesehen werden, dass die Steuereinrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Betätigungsvorrichtung in Abhängigkeit von vorgeschriebenen oder vorberechneten Steuerkurven ausgebildet ist. Diese Steuerkurven können dabei einen örtlichen und/oder zeitlichen Verlauf für den Betriebszustand der Betätigungsvorrichtung definieren, d.h. es kann der Betriebszustand bzw. es können Betriebsparameter (wie Druck, Intensität, Kraft, Geschwindigkeit, räumliche Lage, Taktfrequenz) der Betätigungsvorrichtung örtlich oder zeitlich mit Hilfe dieser Steuerkurven verändert werden.

[0019] Die Schneidvorrichtung ist als rotierende Schneidvorrichtung ausgebildet und die Steuereinrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Betätigungsvorrichtung ist derart ausgebildet, dass die Schneidvor-

richtung pro Umlauf mit variierender Winkelgeschwindigkeit betrieben werden kann.

[0020] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass bei Kontakt eines Schneidmessers mit einem Bedrucksstoff bzw. einer Papierbahn die Winkelgeschwindigkeit (bzw. die Tangentialkomponente der Drehgeschwindigkeit in Laufrichtung des Bedrucksstoffs bzw. der Papierbahn) des Schneidmessers gleich der Fördergeschwindigkeit des Bedrucksstoffs bzw. der Papierbahn ist. Es wird also pro Umdrehung der rotierenden Schneidvorrichtung die Drehgeschwindigkeit so angepasst, dass zumindest bei Kontakt zwischen Schneidmesser und Papierbahn beide gleich schnell sind, so dass im Kontaktpunkt keine Relativgeschwindigkeit zwischen beiden besteht. Dadurch wird ein Reißen oder Rupfen des Bedrucksstoffs bzw. der Papierbahn vermieden.

[0021] Es kann auch vorgesehen werden, dass die Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen eine Düseneinrichtung zum Aufspritzen von Druckfarbe auf einen Bedrucksstoff bzw. einer Papierbahn aufweisen, beispielsweise in Form einer Inkjet-Einrichtung oder dass diese eine Toner-Einrichtung zum Aufbringen von toner-basierter Druckfarbe auf einen Bedrucksstoff bzw. einer Papierbahn aufweisen.

[0022] Es kann auch vorgesehen werden, dass Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen oder den Druckeinrichtungen benachbarte Bahnführelemente zur Führung des Bedrucksstoffs bzw. der Papierbahn senkrecht zur Bahnebene verschiebbar gelagert sind. Dies kann insbesondere zur relativen Ausrichtung der Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen oder der Bahnführelemente zueinander und/oder relativ zum Bedrucksstoff bzw. zur Papierbahn verwendet werden.

[0023] Es kann auch vorgesehen werden, dass Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen oder den Druckeinrichtungen benachbarte Bahnführelemente zur Führung des Bedrucksstoffs bzw. der Papierbahn durch eine Steuereinrichtung derart senkrecht zur Bahnebene gesteuert oder geregelt verschiebbar sind, dass jeweils ein vordefinierter Abstand zwischen dem Bedrucksstoff bzw. der Papierbahn und den Druckeinrichtungen eingehalten wird. Dies kann insbesondere bei Druckeinrichtungen erforderlich werden, die eine Düseneinrichtung aufweisen.

[0024] Es kann auch vorgesehen werden, dass in Laufrichtung des Bedrucksstoffs bzw. der Papierbahn mehrere Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen hintereinander angeordnet sind. Dies kann beispielsweise zum Drucken mehrerer Farben hintereinander genutzt werden.

[0025] Es kann auch vorgesehen werden, dass die einzelnen Druckeinrichtungen einer Gruppe von Druckeinrichtungen jeweils zum Aufbringen verschiedener Druckfarben ausgebildet sind. Es kann also grundsätzlich vorgesehen sein, dass Druckeinrichtungen den Bedrucksstoff bzw. die Papierbahn nur mit einer einzigen Druckfarbe bedrucken. Es kann aber auch vorgesehen sein,

dass Druckeinrichtungen zum Drucken verschiedener Druckfarben vorgesehen sind, wobei jeweils gewisse Druckeinrichtungen zum Drucken verschiedener Druckfarben zu einer Gruppe zusammengefasst sind. Diese Gruppen zeichnen sich beispielsweise durch eine gleichartige räumliche Anordnung oder eine gemeinsame Ansteuerung aus.

[0026] Es kann auch vorgesehen werden, dass mindestens ein Trockner vorgesehen ist, der mindestens einer der Druckeinheiten in Laufrichtung des Bedrucksstoffs bzw. der Papierbahn nachgeordnet ist. Damit ist insbesondere eine sogenannte Heatset-Produktion möglich.

[0027] Es kann auch vorgesehen werden, dass der Trockner baulich in eine Druckeinheit integriert ist. Damit ist eine besonders kompakte bauliche oder räumliche Ausföhrung von Druckeinheit und Trockner möglich.

[0028] Es kann auch vorgesehen werden, dass der Trockner derart baulich oder räumlich in eine Druckeinheit integriert ist, dass eine Beeinflussung der Druckeinrichtungen durch den Trocknerbetrieb vermieden wird. Hierbei wird berücksichtigt, dass vom Trockner Störeinflüsse wie Wärmestrahlung, Vibrationen, elektromagnetische Felder oder ähnliches ausgehen können, die die Funktion der Druckeinrichtungen beeinflussen können. Es wird durch diese Ausgestaltung eine störende Beeinflussung der Druckeinrichtungen durch den Trocknerbetrieb vermieden, beispielsweise durch geeignete räumliche Trennung bzw. Abstände, geeignete relative räumliche Anordnung von Trockner und Druckeinrichtungen zueinander oder durch geeignete Abschirmungen.

[0029] Grundsätzlich kann der Trockner beispielsweise unterhalb der Druckeinrichtungen angeordnet sein. Hier könnte je nach Art und Auslegung des Trockners aber die Gefahr bestehen, dass entstehende Wärme aufsteigt und die Druckeinrichtungen in ungewünschter Weise erwärmt. Es kann daher vorgesehen werden, dass der Trockner räumlich über den Druckeinrichtungen einer Druckeinheit angeordnet ist.

[0030] Es kann auch ein Falzapparat vorgesehen sein, der den Druckeinheiten nachgeordnet ist und der mehrere, in Laufrichtung des Bedrucksstoffs bzw. der Papierbahn in Reihe angeordnete oder parallel zueinander angeordnete Falzeinrichtungen aufweisen kann. Diese Ausgestaltung des Falzapparates in Kombination mit einem Gegenstand der Erfindung - und ggf. seinen weiteren Ausgestaltungen wie bisher beschrieben - ergibt eine besonders günstige Synergie, insbesondere für einen formatvariablen Druckvorgang. Durch die beiden Falzeinrichtungen bestehen gerade für formatvariable Druckvorgänge große Freiheiten für die Produktgestaltung und Produktverarbeitung von Druckprodukten.

[0031] Es kann auch vorgesehen werden, dass die Anordnung der Falzeinrichtungen und die Bahnführung des Bedrucksstoffs bzw. der Papierbahn im Falzapparat so eingerichtet sind, dass die oben bereits genannten Falzlinien jeweils den Falz des Bedrucksstoffs bzw. der Papierbahn durch eine der Falzeinrichtungen definieren.

Damit kann insbesondere erreicht werden, dass nicht bedruckte oder überdruckte Bereiche des Bedrucksstoffs bzw. der Papierbahn genau so ausgerichtet werden, dass diese auf einen Falz der Druckprodukte gelegt werden und somit im fertigen Druckprodukt nicht störend auf-
fallen.

[0032] Es kann auch vorgesehen werden, dass eine oder jede Falzeinrichtung in zumindest einer Raumrichtung verschiebbar ist, wobei die erste Falzeinrichtung in einer ersten Raumrichtung verschiebbar ist und die zweite Falzeinrichtung in einer dazu senkrechten Raumrichtung verschiebbar ist. Der Stand der Technik nach DE 40 30 863 A1 sieht dagegen nur eine Verschiebbarkeit eines von zwei Falztrichtern vor, der andere Falztrichter ist fest. Die hier beschriebene Ausgestaltung bietet damit eine verbesserte Freiheit bei der Ausrichtung und Anpassung der Falzeinrichtungen an verschiedenste Druckformate und Breiten sowie Führungen des Bedrucksstoffs bzw. an Papierbahnbreiten bzw. Papierbahnführungen. Es wird damit insbesondere gewährleistet, dass die in Laufrichtung des Bedrucksstoffs bzw. der Papierbahn nachgeordneten Nachverarbeitungseinrichtung (Schneideinrichtungen, Bahn- oder Bogenführungen, Greifer etc.) nicht oder nur kaum an veränderte Druckformate und Breiten sowie Führungen des Bedrucksstoffs bzw. Papierbahnbreiten bzw. Papierbahnführungen angepasst (z.B. räumlich verschoben) werden müssen. Dies kann vielmehr über die Verschiebbarkeit der Falzeinrichtungen realisiert werden.

[0033] Es kann auch vorgesehen werden, dass zumindest eine Falzeinrichtung zusätzlich auch in der zweiten oder in einer dritten Raumrichtung verschiebbar ist, die senkrecht zur ersten Raumrichtung ist. Durch diese Variabilität der einen Falzeinrichtung ist eine weiter verbesserte Anpassung an bei der Ausrichtung und Anpassung der Falzeinrichtungen an verschiedenste Druckformate und Breiten sowie Führungen des Bedrucksstoffs bzw. Papierbahnbreiten bzw. Papierbahnführungen. So kann beispielsweise auch eine symmetrische oder asymmetrische Bahnführung des Bedrucksstoffs bzw. der Papierbahn durch die Druckeinrichtungen bei gleichzeitiger Variabilität der Bahnbreiten und Druckformate durch die zweiachsige Verschiebbarkeit ausgeglichen werden, wobei gewährleistet ist, dass die in Laufrichtung des Bedrucksstoffs bzw. der Papierbahn nachgeordneten Nachverarbeitungseinrichtung (Schneideinrichtungen, Bahn- oder Bogenführungen, Greifer etc.) nicht oder nur kaum an veränderte Druckformate und Breiten sowie Führungen des Bedrucksstoffs bzw. Papierbahnbreiten bzw. Papierbahnführungen angepasst (z.B. räumlich verschoben) werden müssen.

[0034] Es kann auch vorgesehen werden, dass der Falzapparat ein Bogen- bzw. Papierbogen-Transportelement mit einem Antrieb aufweist, wobei der Antrieb derart durch die Steuereinrichtung oder eine separate Steuereinrichtung geregelt wird, dass durch die Schneidvorrichtung von dem Bedrucksstoff bzw. der Papierbahn abgetrennte Bögen bzw. Papierbögen von dem verbleiben-

den Bedrucksstoff bzw. der verbleibenden Papierbahn weg in Laufrichtung des Bedrucksstoffs bzw. der Papierbahn beschleunigt werden. Damit wird insbesondere erreicht, dass von dem Bedrucksstoff bzw. der Papierbahn abgetrennte Papierbögen nach der Schneidvorrichtung räumlich um einen definierten Betrag von dem verbleibenden Bedrucksstoff bzw. der verbleibenden Papierbahn bzw. nachfolgenden abgetrennten Papierbögen getrennt werden. Damit können diese Bögen bzw. Papierbögen in Nachverarbeitungseinrichtung leichter separat erfasst und/oder bearbeitet werden.

[0035] Es kann auch vorgesehen werden, dass dem Bogen- bzw. Papierbogen-Transportelement eine Einrichtung mit einem Antrieb nachgeordnet ist, wobei der Antrieb derart durch die Steuereinrichtung oder eine separate Steuereinrichtung geregelt wird, dass eine Verlangsamung der Transportbewegung der zuvor beschleunigten Bögen bzw. Papierbögen erfolgt. Damit kann insbesondere erreicht werden, dass getrennte Bögen bzw. Papierbögen gesammelt werden, um z.B. mehrlagige Produkte zu erzeugen.

[0036] Es kann auch vorgesehen werden, dass die zuvor genannte Einrichtung derart ausgebildet ist, dass zusätzlich zur Verlangsamung ein Anheben oder Absenken zumindest eines Teils der Bögen bzw. Papierbögen zum Aufschuppen der Bögen bzw. Papierbögen erfolgt. Durch ein solches Anheben oder Absenken zumindest eines Teils der Bögen bzw. Papierbögen, beispielsweise der Vorderkante oder Hinterkante (in Laufrichtung des Bedrucksstoffs bzw. der Papierbahn gesehen) wird ein Aufschuppen der Bögen bzw. Papierbögen erleichtert, da dann nachfolgende Bögen bzw. Papierbögen über oder unter vorhergehende Bögen bzw. Papierbögen geleitet werden.

[0037] Es kann auch vorgesehen werden:

- eine Bahnwendeeinrichtung, die den Druckeinheiten nachgeordnet ist und mehrere Längsschneideinrichtungen zum Aufteilen des Bedrucksstoffs bzw. der Papierbahn in Teilbahnen aufweist, sowie
- eine falztrichterlose Nachverarbeitungseinrichtung, die ein Schneidmodul zum Abtrennen von Bögen Papierbögen des verbleibenden Bedrucksstoffs bzw. von der verbleibenden Papierbahn und ein Auslagemodul zum Sammeln und/oder Auslegen und/oder Aufschuppen der Bögen bzw. Papierbögen aufweist.

[0038] Bei dieser Ausgestaltung kann also auf Falztrichter - und ggf. auch auf sonstige Falzeinrichtungen - verzichtet werden, da bereits durch das Auftrennen des Bedrucksstoffs bzw. der Papierbahn in Teilbahnen die erforderliche Produktbreite erzielt wird und die erforderliche Produktlänge durch das Schneidmodul zum Abtrennen von Bögen bzw. Papierbögen erzeugt wird. Im anschließenden Auslagemodul können die so erzeugten Bögen bzw. Papierbögen zu Produkten gesammelt, aufgeschuppt und/oder ausgelegt werden. Damit ist eine Möglichkeit für ein sehr einfaches Zusammenwirken der

oben dargestellten Druckeinheiten mit einer Bahnwindeneinrichtung und einer Nachverarbeitungseinrichtung gegeben.

[0039] Es kann eine formatvariable Druckmaschine, insbesondere eine formatvariable Rollendruckmaschine vorgesehen sein wie eine Buchdruck-Rollenmaschine, formatvariable Zeitungsdruck-Rollenmaschine oder formatvariable Illustrationsdruck-Rollenmaschine, welche insbesondere nach einem oder mehreren der zuvor beschriebenen technischen Merkmalen ausgebildet oder weitergebildet sein kann, aufweisend Druckeinrichtungen wie Inkjet- oder Toner-Druckeinrichtungen oder Gruppen von Inkjet- oder Toner-Druckeinrichtungen sowie eine Steuereinrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen und zur Steuerung und/oder Regelung einer Betätigungsvorrichtung mindestens einer Schneidvorrichtung, wobei die Steuerung der Betätigungsvorrichtung in Abhängigkeit von Druckformateinstellungen für die Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen erfolgt. Inkjet- oder Toner-Druckeinrichtungen sind eine Realisierung von Druckeinrichtungen, die sämtlich frei von rotierenden Druckzylindern ausgebildet sind und gleichzeitig von Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen zum berührungslosen Aufbringen von Druckfarbe auf den Bedruckstoff bzw. die Papierbahn. Die hier beschriebene Ausgestaltung der Steuereinrichtung zur Steuerung der Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen und zur Steuerung einer Betätigungsvorrichtung mindestens einer Schneidvorrichtung ergibt eine besonders günstige Synergie, insbesondere für einen formatvariablen Druckvorgang. Gerade die Verwendung der Kenntnis der Druckformateinstellungen für die Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen zur Steuerung einer Betätigungsvorrichtung mindestens einer Schneidvorrichtung in einer - insbesondere gemeinsamen - Steuereinrichtung sorgt für eine optimale und jeweils Druckformat-konforme Anpassung des gesamten Druck- und Verarbeitungsprozesses. Formatvariable Rollenmaschine im Sinne der Erfindung bedeutet dabei, dass die Druckformateinstellungen von Druckseiten und/oder Druckbildern auf dem Bedruckstoff bzw. der Papierbahn - insbesondere betreffend Länge (Ausdehnung in Laufrichtung des Bedruckstoffs bzw. der Papierbahn) und/oder Breite (Ausdehnung in Richtung quer zum Bedruckstoff bzw. zur Papierbahn) und/oder Ausrichtung (Abstand des Druckbildes von dem Rand des Bedruckstoffs bzw. der Papierbahn, Abstände zwischen den Druckbildern, Winkel zwischen Druckbild-Längs- und Laufrichtung des Bedruckstoffs bzw. der Papierbahn) - in weiten Bereichen variiert werden können, im wesentlichen nur begrenzt durch die Breite des Bedruckstoffs bzw. der verwendeten Papierbahn.

[0040] Ein kann auch ein Falzapparat vorgesehen werden, insbesondere zur Verwendung mit einer Rollenmaschine und/oder einer Steuereinrichtung nach einem oder mehreren der technischen Merkmale wie bisher be-

schrieben. Bei einer Ausgestaltung der Erfindung kann eine Betätigungsvorrichtung einer rotierenden Schneidvorrichtung durch eine Steuereinrichtung derart steuerbar sein, dass die Schneidvorrichtung pro Umlauf mit variierender Winkelgeschwindigkeit betrieben werden kann. Es kann auch vorgesehen werden, dass bei Kontakt eines Schneidmessers mit dem Bedruckstoff bzw. der Papierbahn die Winkelgeschwindigkeit gleich der Fördergeschwindigkeit des Bedruckstoffs bzw. der Papierbahn ist. Es wird also pro Umdrehung der als rotierende Schneidvorrichtung die Drehgeschwindigkeit so angepasst, dass zumindest bei Kontakt zwischen Schneidmessern und Papierbahn beide gleich schnell sind, so dass im Kontaktpunkt keine Relativgeschwindigkeit zwischen beiden besteht. Dadurch wird ein Reißen oder Rupfen vermieden.

[0041] Im folgenden sollen oben genannte technische Merkmale bzw. Merkmale der Figuren mit zugehöriger Figurenbeschreibung nochmals aufgegriffen und gegebenenfalls weiter ausgestaltet werden.

[0042] Es kann eine Einrichtung zum Schneiden von Papierbahnen mit einem Schneidmodul vorgesehen werden, welches eine Schneidvorrichtung beinhaltet, wobei das Schneidmodul Führungseinrichtungen aufweist, die zumindest einen teilweise ebenen und/oder beweglichen Führungsbereich zur Führung der Papierbahn durch das Schneidmodul aufweisen.

[0043] Es kann auch eine Einrichtung zum Schneiden von Bedruckstoffen mit einem Schneidmodul vorgesehen werden, welches eine Schneidvorrichtung beinhaltet, wobei das Schneidmodul Führungseinrichtungen aufweist, die zumindest einen teilweise ebenen und/oder beweglichen Führungsbereich zur Führung des Bedruckstoffes durch das Schneidmodul aufweisen.

[0044] Bei einer vorgenannten Einrichtung kann vorgesehen sein, dass eine Führungseinrichtung ein Schneidelement einer Schneidvorrichtung umschließt. Alternativ und/oder zusätzlich kann auch vorgesehen sein, dass zumindest eine Führungseinrichtung mit einem Bedruckstoff, insbesondere mit einer Papierbahn bewegliche Führungselemente aufweist. Es können also die Führungselemente so ausgebildet sein, dass sie sich zusammen mit einem Bedruckstoff bzw. mit einer Papierbahn zumindest im Führungsbereich in Laufrichtung des Bedruckstoffs bzw. der Papierbahn bewegen, insbesondere mit der gleichen Geschwindigkeit, mit der sich der Bedruckstoff bzw. die Papierbahn in Laufrichtung des Bedruckstoffs bzw. der Papierbahn bewegt. Diese Geschwindigkeit kann auch durch die Bewegung der Führungselemente in den Führungsbereichen bestimmt werden, beispielsweise durch aktiv angetriebene Führungselemente. Alternativ und/oder zusätzlich kann auch vorgesehen sein, dass das Schneidelement zum Schneiden eines Bedruckstoffes, insbesondere zum Schneiden einer Papierbahn, nur in denjenigen Teilbereichen eines Bedruckstoffes bzw. einer Papierbahn ausgebildet ist, in denen eine Führungseinrichtung keinen Kontakt zum Bedruckstoff bzw. zu einer Papierbahn hat.

Damit wird also durch das Schneidelement nur in denjenigen Bereichen eines Bedrucksstoffes bzw. einer Papierbahn ein Schnitt bzw. Teilschnitt erzeugt, in denen eine Führungseinrichtung keinen Kontakt zum Bedrucksstoff bzw. zu einer Papierbahn hat. Es kann damit beispielsweise eine Perforation eines Bedrucksstoffes bzw. einer Papierbahn erzeugt werden oder ein erster Teilschnitt eines Bedrucksstoffes bzw. einer Papierbahn, der später zu einem vollständigen Schnitt (Trennschnitt) eines Bedrucksstoffes bzw. einer Papierbahn erweitert bzw. ergänzt wird.

[0045] Es kann vorgesehen sein, dass zumindest eine Führungseinrichtung als Bandleitung ausgebildet ist. Alternativ und/oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass in Laufrichtung des Bedrucksstoffes, insbesondere einer Papierbahn mehrere, hintereinander angeordnete Schneidelemente vorgesehen sind, die zum Schneiden eines Bedrucksstoffes bzw. einer Papierbahn in Teilbereichen eines Bedrucksstoffes, insbesondere einer Papierbahn ausgebildet sind, welche quer zur Laufrichtung des Bedrucksstoffes bzw. einer Papierbahn zueinander versetzt sind. Dabei kann jedes der Schneidelemente so ausgelegt sein, dass es nur in denjenigen Bereichen eines Bedrucksstoffes, insbesondere einer Papierbahn ein Schnitt bzw. Teilschnitt erzeugt, in denen eine Führungseinrichtung keinen Kontakt zum Bedrucksstoff bzw. zu einer Papierbahn hat. Es kann damit durch jedes der Schneidelemente beispielsweise eine Perforation eines Bedrucksstoffes bzw. einer Papierbahn erzeugt werden oder durch ein erstes Schneidelement ein erster Teilschnitt eines Bedrucksstoffes bzw. einer Papierbahn, der anschließend durch ein zweites Schneidelement oder weitere Schneidelemente zu einem vollständigen Schnitt eines Bedrucksstoffes bzw. einer Papierbahn erweitert bzw. ergänzt wird. Es müssen dabei nicht die Schneidelemente insgesamt zueinander versetzt sein, es genügt wenn die für den Schnitt erforderlichen Elemente der Schneidelemente wie z.B. Klingen oder Klingenabschnitte einer quer zur Laufrichtung unterbrochenen Klinge zueinander versetzt sind.

[0046] Die Erfindung gestattet damit einen formvariablen Schnitt bei gleichzeitig verbesserter Führung des Bedrucksstoffes, insbesondere einer Papierbahn.

[0047] Es kann ein Falzapparat mit einer vorgenannten Einrichtung vorgesehen sein, wobei der Falzapparat mehrere, in Laufrichtung eines Bedrucksstoffes, insbesondere einer Papierbahn in Reihe angeordnete oder parallel zueinander angeordnete Falzeinrichtungen aufweist. Dieser Falzapparat kann nach einem oder mehreren Merkmalen wie in diesem Dokument beschrieben ausgebildet sein.

[0048] Es kann dabei vorgesehen sein, dass jede Falzeinrichtung in zumindest einer Raumrichtung verschiebbar ist, wobei die erste Falzeinrichtung in einer ersten Raumrichtung verschiebbar ist und die zweite Falzeinrichtung in einer dazu senkrechten Raumrichtung verschiebbar ist. Alternativ und/oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass zumindest eine Falzeinrichtung zu-

sätzlich auch in der zweiten oder in einer dritten Raumrichtung verschiebbar ist, die senkrecht zur ersten Raumrichtung ist.

[0049] Es kann weiter eine formatvariable Druckmaschine, insbesondere Rollendruckmaschine, vorgesehen sein mit einer Einrichtung mit einem oder mehreren der vorgenannten technischen Merkmale. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass eine Steuereinrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Druckeinrichtungen und zur Steuerung und/oder Regelung einer Betätigungsvorrichtung mindestens einer Schneidvorrichtung zum Schneiden zumindest eines Teils einer Bedrucksstoffes, insbesondere einer Papierbahn, vorgesehen ist, wobei die Steuerung und/oder Regelung der Betätigungsvorrichtung in Abhängigkeit von Druckformateinstellungen für die Druckeinrichtungen erfolgt.

[0050] Es kann weiter vorgesehen sein, dass die Steuereinrichtung zur Steuerung und/oder Regelung einer motorischen Betätigungsvorrichtung einer Schneidvorrichtung mit Schneidelementen, insbesondere mit Schneidmessern ausgebildet ist.

[0051] Es kann weiter vorgesehen sein, dass die Steuereinrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Betätigungsvorrichtung in Abhängigkeit von vorgespeicherten oder vorberechneten Steuerkurven ausgebildet ist.

[0052] Es kann weiter vorgesehen sein, dass die Schneidvorrichtung rotierende Schneidelemente aufweist und die Steuereinrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Betätigungsvorrichtung derart ausgebildet ist, dass die Schneidvorrichtung pro Umlauf mit variierender Winkelgeschwindigkeit betrieben werden kann, insbesondere derart, dass bei Kontakt eines Schneidmessers mit der Papierbahn die Winkelgeschwindigkeit gleich der Fördergeschwindigkeit eines Bedrucksstoffes, insbesondere einer Papierbahn ist.

[0053] Als Bedrucksstoff sind auch andere zum Bedrucken geeignete Materialien als Papier bzw. Papierbahnen wie z.B. Papierbögen, Folien, Karton oder auch Bleche denkbar.

[0054] Spezielle Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren 1 bis 18 dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1: Formatvariable Rollendruckmaschine

Fig. 2: Formatvariable Rollendruckmaschine mit Steuerung

Fig. 3: Steuerkurven

Fig. 4: Druckeinheiten für berührungslosen Druck, insbesondere mit Inkjet-Druckeinrichtungen
Fig. 5: Falzapparat (a) in Seitenansicht und (b) in Draufsicht

Fig. 6: alternative Ausführung eines Falzapparats entsprechend Fig. 1 und 2

Fig. 7: Detailansicht eines Schneidmoduls nach Fig. 1, 2 und 6

Fig. 8: Anordnung von zwei verschiebbaren Falztrichtern

Fig. 9: Falzlinien und Bahnführung auf einen Falz-

- trichter bei Druckeinrichtungen mit Ausdehnung über einen Teil der Papierbahnbreite
- Fig. 10: alternative Falzlinien und Bahnführung auf zwei Falztrichter bei Druckeinrichtungen mit Ausdehnung über einen Teil der Papierbahnbreite
- Fig. 11: Falzlinien und Bahnführung auf zwei Falztrichter bei alternativen Druckeinrichtungen mit Ausdehnung über einen Teil der Papierbahnbreite
- Fig. 12: Schematische Darstellung einer Verarbeitungsmöglichkeit einer Papierbahn im Falzapparat nach den vorherigen Figuren
- Fig. 13: Schematische Darstellung einer alternativen Verarbeitungsmöglichkeit einer Papierbahn im Falzapparat nach den vorherigen Figuren
- Fig. 14: Nachverarbeitungseinrichtung mit Schneidmodul und Auslagemodul
- Fig. 15: Draufsicht auf eine Nachverarbeitungseinrichtung mit Schneidmodul und Auslagemodul nach den vorherigen Figuren
- Fig. 16: Schematische Darstellung einer Verarbeitungsmöglichkeit einer Papierbahn mit Bahnwendeeinrichtung und Nachverarbeitungseinrichtung nach den vorherigen Figuren
- Fig. 17: Aufschuppen von Papierbögen zu mehrlagigen Produkten

[0055] Fig. 1 zeigt eine formatvariable Druckmaschine in Form einer formatvariablen Rollendruckmaschine, insbesondere eine formatvariable Heatset-Rollendruckmaschine, beispielsweise für den Buchdruck oder Illustrationsdruck. Diese weist einen Rollenwechsler 101 auf, von dem als Bedruckstoff eine Papierbahn 108 abgewickelt wird und durch Druckeinheiten 102a, 102b geführt wird. Anschließend wird die Papierbahn zu einem Falzapparat 103 geführt, der folgendes aufweist: eine Bahnwendeeinrichtung 104, beispielsweise in Form einer Wendestangeneinrichtung, ein Falzmodul 105, ein Schneidmodul 106 und ein Auslagemodul 107. Bei einer bestimmten Ausführung kann auch auf das Falzmodul 105 verzichtet werden bzw. es kann zumindest umgangen werden, wie nachfolgend noch beschrieben wird in Verbindung mit der Figur 16.

[0056] Wie bereits aus den graphischen Darstellungen der Figuren 1, 2, 6 und 7 entnehmbar ist, zeigen diese Figuren Einrichtung 103 zum Schneiden von Papierbahnen 108 mit einem Schneidmodul 106, welches eine Schneidvorrichtung 6 bzw. Schneidvorrichtungen 6 beinhaltet, wobei das Schneidmodul 106 Führungseinrichtungen 206, 208 aufweist, die zumindest teilweise ebene Führungsbereiche F1, F2 zur Führung der Papierbahn 108 durch das Schneidmodul 106 aufweisen, bzw. bewegliche Führungsbereiche F1, F2, die mit einer Papierbahn 108 bewegliche Führungselemente aufweisen, welche so ausgebildet sind, dass sie sich zusammen mit einer Papierbahn zumindest im Führungsbereich in Laufrichtung des Bedruckstoffs bzw. der Papierbahn bewe-

gen.

[0057] Dabei ist vorgesehen und entsprechend in den graphischen Darstellungen der Figuren 1, 2, 6 und 7 a) und b) dargestellt, dass eine Führungseinrichtungen 206, 208 ein Schneidelement 207, 209 einer Schneidvorrichtung 6 umschließt. Dabei kann vorgesehen sein, dass das Schneidelement 207, 209 derart ausgebildet ist, um eine Papierbahn 108 nur in denjenigen Teilbereichen TB1, TB2 einer Papierbahn 108 zu schneiden, in denen eine Führungseinrichtung 206, 208 keinen Kontakt zu einer Papierbahn 108 hat. Diese Teilbereichen TB1, TB2 sind insbesondere in der Figur 7 b) dargestellt.

[0058] Wie bereits aus den graphischen Darstellungen der Figuren 1, 2, 6 und 7 entnehmbar ist, zeigen diese Figuren, dass die Führungseinrichtungen 206, 208 als Bandleitung ausgebildet sind. Weiter sind in Laufrichtung L einer Papierbahn 108 mehrere, hintereinander angeordnete Schneidelemente 207, 209 vorgesehen, die zum Schneiden einer Papierbahn 108 in Teilbereichen TB1, TB2 einer Papierbahn 108 ausgebildet sind, welche quer zur Laufrichtung L einer Papierbahn 108 zueinander versetzt sind. Dabei ist jedes der Schneidelemente 207, 209 so ausgelegt, dass es nur in denjenigen Bereichen einer Papierbahn 108 ein Schnitt bzw. Teilschnitt erzeugt, in denen eine Führungseinrichtung 206, 208 keinen Kontakt zum Bedruckstoff, insbesondere zu einer Papierbahn hat. Es kann damit durch jedes der Schneidelemente 207, 209 beispielsweise eine Perforation einer Papierbahn erzeugt werden oder durch ein erstes Schneidelement 207, ein erster Teilschnitt a einer Papierbahn erzeugt werden (siehe Fig. 7b)), der anschließend durch ein zweites Schneidelement 209 oder weitere Schneidelemente zu einem vollständigen Schnitt b einer Papierbahn erweitert bzw. ergänzt wird. Es müssen dabei nicht die Schneidelemente 207, 209 insgesamt zueinander versetzt sein, es genügt wenn die für den Schnitt erforderlichen Elemente der Schneidelemente 207, 209 wie z.B. Klingen oder Teil-Schneidmesser 16 oder Klingenabschnitte bzw. Schneidmesserabschnitte eines quer zur Laufrichtung L einer Papierbahn 108 unterbrochenen Schneidmessers 16 zueinander versetzt sind. Das Schneidmesser 16 kann dabei so viele Teil-Schneidmesser aufweisen wie Teilbereiche TB1, TB2 quer zur Laufrichtung L einer Papierbahn 108 vorgesehen sind.

[0059] Die Führungseinrichtung 206, 208 weisen bewegliche Führungsbereiche F1, F2 wobei dies dadurch realisiert wird, dass die Führungseinrichtung 206, 208 bewegliche Führungselemente FE1, FE2 aufweisen, die zusammen mit einem Bedruckstoff, insbesondere mit einer Papierbahn 108 beweglich sind. Es können also die Führungselemente FE1, FE2 so ausgebildet sein, dass sie sich zusammen mit einer Papierbahn 108 zumindest im Führungsbereich F1, F2 in Laufrichtung L der Papierbahn 108 bewegen, insbesondere mit der gleichen Geschwindigkeit, mit der sich die Papierbahn 108 in Laufrichtung L der Papierbahn bewegt. Diese Geschwindigkeit kann auch durch die Bewegung der Führungselemente FE1, FE2 in den Führungsbereichen F1,

F2 bestimmt werden, beispielsweise durch aktiv angetriebene Führungselemente FE1, FE2. In Figur 7 ist gezeigt, dass die Führungselemente FE1, FE2 als Bänder ausgebildet sein können.

[0060] Die endlose Papierbahn 108 läuft also dabei in Laufrichtung L in eine erste Führungseinrichtung 206 ein, welche als Bandleitung ausgebildet ist. Diese erste Führungseinrichtung 206 ist um eine erste Schneidvorrichtung 6 mit ersten Schneidelementen 207 in Form von Schneidzylindern herumgeführt. Die Geschwindigkeit der als Bänder ausgebildeten Führungselemente FE1, FE2 ist in den Führungsbereichen F1, F2 in Laufrichtung L identisch oder annähernd identisch mit der Geschwindigkeit der Papierbahn 108 in Laufrichtung L in den Führungsbereichen F1, F2. Die ersten Schneidelemente 207 in Form von Schneidzylindern führen in den Teilbereichen TB1 einen ersten, unterbrochenen Schnitt a zwischen den einzelnen als Bänder ausgebildeten Führungselemente FE1 aus. Das Schneidmesser 16 der ersten Schneidelemente 207 weist dazu Klingenabschnitte bzw. eine unterbrochene Klinge auf, die so angeordnet bzw. so ausgebildet ist, dass nur in den Teilbereichen TB1 ein Teilschnitt erzeugt wird. Es kann vorgesehen werden, dass nur während des Schneidvorganges eine synchrone oder nahezu synchrone Geschwindigkeit zwischen Schneidmesser 16 der ersten Schneidelementen 207 und Papierbahn 108 vorliegt, wie im folgenden für die entsprechenden Winkelgeschwindigkeiten beschrieben. Zu den sonstigen Zeiten kann das Schneidmesser 16 der ersten Schneidelemente 207 eine Vor- oder Nacheilung in Bezug auf die Papierbahn bzw. die Geschwindigkeit der Papierbahn in Laufrichtung L aufweisen. Während der Phase der Vor- oder Nacheilung besteht kein Kontakt zwischen dem Schneidmesser 16 der ersten Schneidelemente 207 und der Papierbahn 108.

[0061] Anschließend verlässt die - nun in den Teilbereichen TB1 mit einem Teilschnitt a bzw. einer Perforation a versehene - Papierbahn 108 die erste Führungseinrichtung 206 und wird von der zweiten Führungseinrichtung 208 übernommen. Diese zweite Führungseinrichtung 208 ist um eine zweite Schneidvorrichtung 6 mit zweiten Schneidelementen 209 in Form von Schneidzylindern herumgeführt. Die - insbesondere aber nicht zwingend als Bänder ausgebildeten - beweglichen Führungselemente FE1 der ersten Führungseinrichtung 206 kämmen mit den - insbesondere aber nicht zwingend als Bänder ausgebildeten - beweglichen Führungselementen FE2 der zweiten Führungseinrichtung 208, wie in Figur 7 b) gezeigt. Somit wird die Papierbahn 108 permanent durch die Führungseinrichtung 206, 208, insbesondere durch die Führungselemente FE1, FE2 in Laufrichtung L der Papierbahn 108 geführt.

[0062] Aufgrund der kämmenden Anordnung der Führungselementen FE2 der zweiten Führungseinrichtung 208 relativ zu den Führungselementen FE1 der ersten Führungseinrichtung 206 werden außerdem die noch nicht durchtrennten Teilbereiche TB2 der Papierbahn 108 für einen weiteren Schneidvorgang für die zweite

Schneideinrichtung 6 mit den zweiten Schneidelementen 209 zugänglich. Das Schneidmesser 16 der zweiten Schneidelemente 209 weist dazu Klingenabschnitte bzw. eine unterbrochene Klinge auf, die so angeordnet bzw. so ausgebildet ist, dass nur in den Teilbereichen TB2 ein weiterer Teilschnitt erzeugt wird. Die beiden Teilschnitte der Schneidmesser 16 der ersten und zweiten Schneidelemente 207, 209 ergeben in Summe einen kompletten Trennschnitt b, der von der Papierbahn 108 einen Bogen B1 abtrennt.

[0063] Die Geschwindigkeit der als Bänder ausgebildeten Führungselemente FE2 ist in dem Führungsbereich F2 in Laufrichtung L identisch oder annähernd identisch mit der Geschwindigkeit der Papierbahn 108 in Laufrichtung L in dem Führungsbereich F2, kann aber auch leicht größer sein als die Geschwindigkeit der Papierbahn 108 in Laufrichtung L in dem Führungsbereich F2. Es kann vorgesehen werden, dass nur während des Schneidvorganges eine synchrone oder nahezu synchrone Geschwindigkeit zwischen Schneidmesser 16 der zweiten Schneidelementen 209 und Papierbahn 108 vorliegt, wie im folgenden für die entsprechenden Winkelgeschwindigkeiten beschrieben. Zu den sonstigen Zeiten kann das Schneidmesser 16 der zweiten Schneidelemente 209 eine Vor- oder Nacheilung in Bezug auf die Papierbahn bzw. die Geschwindigkeit der Papierbahn in Laufrichtung L aufweisen. Während der Phase der Vor- oder Nacheilung besteht kein Kontakt zwischen dem Schneidmesser 16 der zweiten Schneidelemente 209 und der Papierbahn 108.

[0064] Die ersten und zweiten Schneidelemente 207, 209 wie auch die Führungseinrichtung 206, 208 bzw. die beweglichen Führungselemente FE1, FE2 können jeweils durch eigene Motoren 28 angetrieben sein und/oder über eigene Variatoren angetrieben sein und/oder es können einige oder alle der ersten und zweiten Schneidelemente 207, 209 wie auch der Führungseinrichtung 206, 208 über einen gemeinsamen Motor 28 und/oder über gemeinsame Variatoren angetrieben sein.

[0065] Die Fig. 4 zeigt, dass die Druckeinheiten 102a, 102b Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b aufweisen, die sämtlich frei von rotierenden Druckzylindern ausgebildet sind. Die Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b sind zum berührungslosen Aufbringen von Druckfarbe auf die Papierbahn 108 ausgebildet.

[0066] Die Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b nach den hier beschriebenen Ausführungsbeispielen können als Inkjet-Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b ausgeführt sein oder beispielsweise als toner-basierte Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b oder sonstige Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b, die ohne feste Druckplatten auskommen.

[0067] Fig. 2, 6 und 7 zeigen nochmals die Rollendruckmaschine nach Fig. 1 mit einer zugehörigen Steuereinrichtung 20. Die Steuereinrichtung 20 ist einerseits zur Steuerung und/oder Regelung der Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b vorgesehen. Gleichzeitig ist die Steuereinrichtung 20 zumindest auch zur Steuerung

und/oder Regelung einer - hier motorischen - Betätigungs-
 vorrichtung 28 mindestens einer Schneidvorrichtung 6 zum
 Schneiden zumindest eines Teils der Papierbahn 108 vor-
 gesehen. Die Schneidvorrichtung 6 ist nach Fig. 2 und Fig. 6
 und 7 sowie Fig. 15 als Schneidmesserzylinder 207, 209 mit
 Schneidmessern 16 ausgebildet, wobei der Schneidmesser-
 zylinder 207, 209 beim Betrieb der Rollendruckmaschine
 rotiert und dadurch die Schneidmesser 16 in regelmäßigen
 Kontakt mit der Papierbahn 108 bringt. Die motorische Be-
 tätigungsvorrichtung 28 ist nach der Figur 2 und Fig. 15 als
 Antriebsmotor ausgebildet.

[0068] Die Steuerung und/oder Regelung der Betätigungs-
 vorrichtung 28 erfolgt in Abhängigkeit von Druckformatein-
 stellungen 25, 26 für die Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b.
 Die Steuereinrichtung 20 ist zur Steuerung und/oder Rege-
 lung der motorischen Betätigungsvorrichtung 28 in Abhän-
 gigkeit von vorgeschriebenen oder vorberechneten Steuer-
 kurven 27 ausgebildet.

[0069] Dazu weist die Steuerungseinrichtung 20 eine Re-
 cheneinrichtung oder als Datenspeicher ausgebildeten Da-
 teneinrichtung 24 auf, in der Steuerkurven 27 gespeichert
 sind oder berechnet werden. Fig. 3 zeigt schematisch ein
 Beispiel für solche Steuerkurven. Diese Steuerkurven be-
 schreiben nach Fig. 3 den zeitlichen Verlauf der Winkelge-
 schwindigkeit w_S , $w_{S'}$ des Schneidmessers 16 der Schneid-
 vorrichtung 6. Es wird nun die motorischen Betätigungs-
 vorrichtung 28 - also der Antriebsmotor - der Schneidvor-
 richtung 6 so gesteuert oder geregelt, dass sich die Schneid-
 vorrichtung 6 und damit auch jedes Schneidmesser 16 pro
 Umlauf t_U - also während der Zeitspanne von $t=0$ bis
 $t=t_U$, die der Schneidzylinder für einen vollen Umlauf von
 360° benötigt - mit variierender Winkelgeschwindigkeit
 w_S , $w_{S'}$ bewegt. Die Variation der Winkelgeschwindigkeit
 w_S , $w_{S'}$ erfolgt nun nach Fig. 3 derart, dass bei Kontakt
 eines Schneidmessers 16 mit der Papierbahn zur Zeit t_K die
 Winkelgeschwindigkeit w_S , $w_{S'}$ der Schneidvorrichtung 6
 und damit auch jedes Schneidmessers 16 - bzw. genauer
 ausgedrückt die tangentielle Komponente der Drehge-
 schwindigkeit des kontaktierenden Schneidmessers 16 in
 Laufrichtung der Papierbahn im Zeitpunkt t_K - gleich der
 Fördergeschwindigkeit v_B der Papierbahn 108 ist, also
 gleich der Geschwindigkeit v_B , mit der sich die Papier-
 bahn 108 durch die Druckmaschine bewegt. Es wird also
 pro Umdrehung der rotierenden Schneidvorrichtung die
 Drehgeschwindigkeit so angepasst, dass zumindest bei
 Kontakt zwischen Schneidmesser 16 und Papierbahn 108
 beide gleich schnell sind, so dass im Kontaktpunkt keine
 Relativgeschwindigkeit zwischen beiden besteht. Ist dabei
 die Winkelgeschwindigkeit w_S der Schneidvorrichtung 6
 und damit auch jedes Schneidmessers 16 - bzw. genauer
 ausgedrückt die tangentielle Komponente der Drehge-
 schwindigkeit des kontaktierenden Schneidmessers 16 in
 Laufrichtung der Papierbahn 108 kleiner als die Förderge-
 schwindigkeit v_B der Papierbahn 108, so erfolgt zum Zeit-
 punkt t_K des Kontakts zwischen Schneidmesser 16 und
 Papierbahn 108 hin eine Be-

schleunigung des Schneidmessers 16 auf Förderge-
 schwindigkeit v_B . Ist die Winkelgeschwindigkeit $w_{S'}$ der
 Schneidvorrichtung 6 und damit auch jedes Schneid-
 messers 16 - bzw. genauer ausgedrückt die tangentielle
 Komponente der Drehgeschwindigkeit des kontaktieren-
 den Schneidmessers 16 in Laufrichtung der Papierbahn
 108 größer als die Fördergeschwindigkeit v_B der Papier-
 bahn 108, so erfolgt zum Zeitpunkt t_K des Kontakts zwi-
 schen Schneidmesser 16 und Papierbahn 108 hin eine
 Verzögerung des Schneidmessers 16 auf Förderge-
 schwindigkeit v_B . Dadurch wird jeweils ein Reißen oder
 Rupfen der Papierbahn 108 vermieden.

[0070] Die Steuereinrichtung 20 weist ein Steuer-
 und/oder Regelmodul 21 auf, welches mit der Datenein-
 richtung 24 sowie mit den Druckeinrichtungen 109, 109a,
 109b und der motorischen Betätigungsvorrichtung 28 -
 also dem Antriebsmotor - der Schneidvorrichtung 6 da-
 tentechnisch in Verbindung steht.

[0071] Weiter zeigt Fig. 2, dass die Steuereinrichtung
 20 einen weiteren Datenspeicher 22 aufweist oder zu-
 mindest aufweisen kann, in dem Druckformateinstellun-
 gen 26 gespeichert sind und der über eine datentechni-
 sche Verbindung mit dem Steuer- und/oder Regelmodul
 21 verbunden ist. Diese Druckformateinstellungen 26
 können z.B. in Form von vorgeschriebenen Daten zu
 Druckbild-Formaten oder Druckseiten-Formaten, insbe-
 sondere in Form von Daten zur Länge (Ausdehnung in
 Laufrichtung der Papierbahn 108) und/oder zur Breite
 (Ausdehnung in Richtung quer zur Papierbahn 108), aber
 auch zur Ausrichtung (Abstand des Druckbildes von
 dem Rand der Papierbahn 108, Abstände zwischen den
 Druckbildern, Winkel zwischen Druckbild-Längskante
 und Laufrichtung L der Papierbahn 108) gespeichert
 sein.

[0072] Weiterhin zeigt Fig. 2, dass die Steuereinrich-
 tung eine Datenverarbeitungseinrichtung 23 aufweist
 oder zumindest aufweisen kann, in dem Druckformatein-
 stellungen 25 berechnet und/oder verarbeitet werden
 können, insbesondere in Form von Daten zur Länge
 (Ausdehnung in Laufrichtung der Papierbahn 108) und/oder
 zur Breite (Ausdehnung in Richtung quer zur Papierbahn
 108), aber auch zur Ausrichtung (Abstand des Druckbildes
 von dem Rand der Papierbahn 108, Abstände zwischen den
 Druckbildern, Winkel zwischen Druckbild-Längskante
 und Laufrichtung L der Papierbahn 108). Mit der Datenver-
 arbeitungseinrichtung 23 können beispielsweise vorgeschriebene
 Daten zu Druckbild-Formaten oder Druckseiten-Formaten,
 die in dem Datenspeicher 22 gespeichert sind, ausgelesen,
 verändert und/oder bearbeitet werden, und/oder es können
 auch über andere Schnittstellen neue oder veränderte
 Daten zu Druckbild-Formaten oder Druckseiten-Formaten
 über die Datenverarbeitungseinrichtung 23 eingelesen
 und über eine datentechnische Verbindung an das Steuer-
 und/oder Regelmodul 21 der Steuereinrichtung 20 über-
 mittelt werden.

[0073] Figur 4 zeigt nun ein Beispiel für den inneren
 Aufbau der Druckeinheiten 102a, 102b. Die Papierbahn

108 wird - beispielsweise über geeignete Umlenkrollen oder andere Bahnführungselemente - nacheinander durch die Druckeinheiten 102a, 102b geführt. In den Druckeinheiten 102a, 102b wird die Papierbahn 108 über Bahnführelemente 130 wie z.B. Stützwalzen geführt, die den Druckeinrichtungen 109a, 109b benachbart sind. Nach der Figuren 4 liegen diese Bahnführelemente 130 bzw. Stützwalzen den Druckeinrichtungen 109a, 109b auf der anderen Seite der Papierbahn 108 gegenüber. Die Bahnführelemente 130 bzw. Stützwalzen dienen zur Führung der Papierbahn 108 und bewirken, dass jeweils ein vordefinierter Abstand zwischen der Papierbahn 108 und den Druckeinrichtungen 109a, 109b eingehalten wird. Dieser Abstand kann grundsätzlich fest eingestellt sein, er kann aber auch durch eine Steuereinrichtung wie die Steuereinrichtung 20 gesteuert oder geregelt werden, z.B. dadurch, dass die Druckeinrichtungen 109a, 109b oder die Bahnführelemente 130 senkrecht zur Bahnebene der Papierbahn 108 verschiebbar sind, wie durch die Doppelpfeile in Fig. 4 angedeutet.

[0074] Figur 4 zeigt weiter mindestens je einen Trockner 110, der je einer der Druckeinheiten 102a, 102b in Laufrichtung L der Papierbahn 108 nachgeordnet ist. Die Laufrichtung L der Papierbahn im Sinne dieser Erfindung definiert dabei nicht eine globale feste Ebene im Raum, denn die Papierbahn 108 durchläuft mehrere Richtungsänderungen und ggf. auch Umschlingungen, wie Fig. 1 deutlich zeigt. Es ist aber für den Fachmann lokal - also für jeden Bahnabschnitt der Papierbahn 108-jeweils eine klare Raumrichtung aus der lokalen Laufrichtung L der Papierbahn 108 bestimmbar.

[0075] Figur 4 zeigt eine Ausgestaltung, bei der jeder Trockner 110 baulich in eine Druckeinheit 102a, 102b integriert ist. Jeder Trockner 110 kann dabei derart baulich oder räumlich in eine Druckeinheit 102a, 102b integriert sein, dass eine Beeinflussung der Druckeinrichtungen 109a, 109b durch den Trocknerbetrieb vermieden wird. So kann jeder der Trockner 110 räumlich über den Druckeinrichtungen 109a, 109b der jeweiligen Druckeinheit 102a, 102b angeordnet sein. Damit wird die Gefahr vermieden, dass entstehende Wärme aufsteigt und die Druckeinrichtungen 109a, 109b in ungewünschter Weise erwärmt. Es kann aber bei geeigneter Auslegung des Trockners 110 und der Druckeinheit 102a, 102b der Trockner 110 auch unterhalb der Druckeinrichtungen 109a, 109b der jeweiligen Druckeinheit 102a, 102b angeordnet sein.

[0076] Figur 5 und Figur 6 zeigen jeweils beispielhafte Ausführung eines Falzapparates 103, der den Druckeinheiten 102a, 102b nachgeordnet ist bzw. Druckeinheiten 102a, 102b nachgeordnet werden kann und der nach Fig. 5 und 6 mehrere, in Laufrichtung L der Papierbahn 108 in Reihe angeordnete Falzeinrichtungen T1, T2 in Form von Falztrichtern aufweist. Die Falzeinrichtungen T1, T2 sind dabei jeweils in einem Trichtermodul TM1, TM2 angeordnet. Wie bei Fig. 16 noch erläutert wird, kann aber im Sinne der Erfindung auch auf die Falzeinrichtungen T1, T2 verzichtet werden oder diese können

zumindest umgangen werden.

[0077] Falzapparat 103 beinhaltet eine Bahnwende-einrichtung 104, beispielsweise in Form einer Wendestangeneinrichtung, ein Falzmodul 105 (kann auch wie beispielhaft bei Ausführung nach Fig. 16 gezeigt entfallen), ein Schneidmodul 106 und ein Auslagemodul 107. Schneidmodul 106 und Auslagemodul 107 beinhalten im Beispiel nach den Figuren 5 und 6 folgende - jedoch nicht zwingende - Komponenten: eine erste Zuggruppe 1 (im Beispiel von einem eigenen Motor angetrieben), eine Strangtrennvorrichtung 2, eine zweite Zuggruppe 3, eine ggf. optionale Schnittregisterkamera 4 zur optischen Überwachung des Betriebes und der Funktion der Schneidvorrichtung 6 und zur Lieferung von entsprechenden Überwachungsdaten an die Steuereinrichtung 20, eine kleine Zuggruppe 5, eine Schneidvorrichtung 6 mit Antriebsmotor 28, ein Papierbogen-Transportelement 131 in Form einer Bandleitung, eine Abschnen-vorrichtung 7 für das Papierbogen-Transportelement 131, eine (auf Produktlänge bzw. Druckformat) einstellbare Bandwalze 8, einen Antrieb 9 für die Bandleitung 7, eine Einrichtung 10 zur Verlangsamung der Transportbewegung von Papierbögen B1, B2, B3... mit einem Antrieb 11 und einen (auf Produktlänge bzw. Druckformat) einstellbaren Klemmpunkt für die Bandwalze, eine Übernahmeforrichtung 211 zur Übernahme der Papierbögen auf eine Bandleitung einer Papierbogen-Auslage, einstellbar auf die jeweilige Formatlänge der Papierbögen und eine Bänderverlangsamungs-Einrichtung 212 der Bandleitung in der Auslage.

[0078] Wie Fig. 8 zeigt, ist das Falzmodul 105 so ausgebildet, dass jede Falzeinrichtung T1, T2 - also jeder Falztrichter - in zumindest einer Raumrichtung R1, R2 verschiebbar ist, wobei die erste Falzeinrichtung T1 - also der erste Falztrichter - in einer ersten Raumrichtung R1 parallel zur Zeichnungsebene (Doppelpfeil) verschiebbar ist und die zweite Falzeinrichtung T2 - also der zweite Falztrichter - in einer dazu senkrechten Raumrichtung R2 senkrecht zur Zeichnungsebene (Pfeilspitze dargestellt durch Kreis mit Punkt, Pfeilende dargestellt durch Kreis mit Kreuz) verschiebbar ist. Dies bietet eine verbesserte Freiheit bei der Ausrichtung und Anpassung der Falzeinrichtungen T1, T2 an verschiedenste Druckformate und Papierbahnbreiten bzw. Papierbahnführungen, ohne dass die Komponenten 1 bis 12 der in Laufrichtung der Papierbahn 108 nachgeordneten Nachverarbeitungseinrichtung 103a an veränderte Druckformate und Papierbahnbreiten bzw. Papierbahnführungen angepasst (z.B. räumlich verschoben) werden müssen. Dies kann vielmehr über die Verschiebbarkeit der Falzeinrichtungen T1, T2 realisiert werden. Dabei kann z.B. eine Veränderung der Breite der Papierbahn 108 durch ein Verschieben der ersten Falzeinrichtung T1 - also des ersten Falztrichters - in der ersten Raumrichtung R1 parallel zur Zeichnungsebene so ausgeglichen werden, dass die Mitte der gefalzten Papierbahn 108 wieder genau auf der Falzlinie (gestrichelte Linie) liegt, die zur Spitze der zweiten Falzeinrichtung T2 - also des zweiten

Falztrichters - führt. So muss insbesondere nicht die relative Lage und Einrichtung des Papierbogen-Transportelements 131 in Form einer Bandleitung an veränderte Druckformate und Papierbahnbreiten bzw. Papierbahnführungen angepasst werden, wie dies bei der DE 40 30 863 A1 der Fall ist.

[0079] Wie Fig. 8 zeigt, ist zusätzlich die erste Falzeinrichtung T1 - also der erste Falztrichter - zusätzlich auch in der zweiten Raumrichtung R2 senkrecht zur Zeichnungsebene (Pfeilspitze dargestellt durch Kreis mit Punkt, Pfeilende dargestellt durch Kreis mit Kreuz) verschiebbar. So kann beispielsweise auch eine asymmetrische, sprich außer-mittige Bahnführung der Papierbahn durch die Druckeinrichtungen bei gleichzeitiger Variabilität der Bahnbreiten und Druckformate durch die zweiachsige Verschiebbarkeit ausgeglichen werden, ohne dass die Komponenten 1 bis 12 der in Laufrichtung der Papierbahn 108 nachgeordneten Nachverarbeitungseinrichtung 103a an veränderte Druckformate und Papierbahnbreiten bzw. Papierbahnführungen angepasst (z.B. räumlich verschoben) werden müssen. Es kann damit also beispielsweise statt einer vollbreiten Papierbahn 108 lediglich eine teilbreite Bahn durch die Druckeinheiten 102a, 102b geführt werden und zwar so, dass diese nicht mittig bzw. symmetrisch durch die Druckeinheiten 102a, 102b geführt wird sondern außer-mittig bzw. asymmetrisch. Der Versatz der Mitte der Papierbahn 108 gegen die Mitte der Druckeinheiten 102a, 102b kann dann durch Verschieben der ersten Falzeinrichtung T1 - also des ersten Falztrichters - in der zweiten Raumrichtung R2 senkrecht zur Zeichnungsebene ausgeglichen werden.

[0080] Wie bereits beschrieben weist der Falzapparat 103 bzw. die Nachverarbeitungseinrichtung 103a ein Papierbogen-Transportelement 131 mit einem Antrieb 9 - hier in Form eines Motors - auf. Der Antrieb 9 wird derart durch die Steuereinrichtung 20 oder eine davon separate Steuereinrichtung gesteuert oder geregelt, dass durch die Schneidvorrichtung 6 von der Papierbahn 108 abgetrennte Papierbögen B1, B2, B3, B4, B5, B6 von der verbleibenden Papierbahn 108 weg in Laufrichtung L der Papierbahn 108 beschleunigt werden. Dies ist in Fig. 15 dargestellt und kann grundsätzlich auch bei einem Falzapparat gemäß den Figuren 1, 2, 6 und 7 so realisiert werden.

[0081] Dem Papierbogen-Transportelement 131 ist dann eine Einrichtung 10 mit einem Antrieb 11 - hier in Form eines Motors - nachgeordnet. Auch der Antrieb 11 wird durch die Steuereinrichtung 20 oder eine separate Steuereinrichtung gesteuert oder geregelt und zwar derart, dass eine Verlangsamung der Transportbewegung der zuvor beschleunigten Papierbögen B1, B2, B3, B4, B5, B6 erfolgt. Dabei ist die Einrichtung 10 derart ausgebildet ist, dass zusätzlich zur Verlangsamung ein Anheben oder Absenken zumindest eines Teils der Papierbögen B1, B2, B3, B4, B5, B6, um ein Aufschuppen der Papierbögen B1, B2, B3, B4, B5, B6 zu erzielen, wie in Fig. 17 dargestellt. Dies erfolgt nach Fig. 14 durch eine

Scheibe oder Walze 15, die in Umfangsrichtung mindestens einen Nocken 13 aufweist, der mit einem entsprechenden Gegennocken 14 einer entsprechenden Gegenscheibe oder Gegenwalze 17 zusammenwirkt. Gleiches gilt auch für eine Einrichtung gemäß den Figuren 1, 2, 6 und 7.

[0082] Fig. 17 zeigt, wie die einzelnen Papierbögen B1, B2, B3, B4, B5, B6 zu einer Schuppe zusammengesoben sind. Anschließend wird diese Schuppe in einem nachgeschalteten Collator zu einem Stapel aus übereinander gelegten Papierbögen 1...6 verdichtet, beispielsweise zu einem Bücherblock und bei Bedarf werden dann die Seitenkanten nochmals beschnitten, um einen Stapel einzelne Blätter zu erhalten, beispielsweise in Form eines üblichen Buches als finales Druckprodukt einer Buchdruck-Produktionsart. Ansicht X zeigt eine Draufsicht auf diesen Stapel. Es weist im Beispiel nach Fig. 17 jedes Blatt zwei Druckseiten auf. Dies entspricht dem Ergebnis einer Produktionsart nach Fig. 12.

[0083] Figuren 12 und 13 zeigen Produktionsarten mit der vorgenannten Erfindung, bei der eine (vollbreite) Papierbahn 108 jeweils durch eine Längsschneideinrichtung 26 zum Aufteilen der Papierbahn 108 in Teilbahnen TB geschnitten wird und dann nacheinander über zwei Falztrichter (angedeutet durch Dreiecke) geführt wird, wie in Fig. 9 und 10 gezeigt. Jede Teilbahn TB wird dann anschließend durch die Schneidvorrichtung 6 in Papierbögen B1, B2 geschnitten.

[0084] Wie Fig. 16 in Verbindung mit den Figuren 14 und 15 zeigt, muss der Falzapparat 103 aber nicht zwingend ein Falzmodul 105 mit Falzeinrichtungen T1, T2 aufweisen. Bei einer bestimmten Ausführung kann auch auf das Falzmodul 105 verzichtet werden bzw. es kann zumindest umgangen werden. Dies kann bei einer Einrichtung bzw. Produktionsart des Falzapparat 103 nach Fig. 16 erfolgen. Dazu ist lediglich erforderlich

- eine Bahnwendeeinrichtung 104, die den Druckeinheiten 102a, 102b nachgeordnet ist und mehrere Längsschneideinrichtungen 26 zum Aufteilen der Papierbahn 108 in Teilbahnen TB aufweist, sowie
- eine falztrichterlose Nachverarbeitungseinrichtung 103a nach Fig. 23 und 24, die ein Schneidmodul 106 zum Abtrennen von Papierbögen B1, B2, B3, B4, B5, B6 von der verbleibenden Papierbahn 108 und ein Auslagemodul 107 zum Sammeln und/oder Auslegen und/oder Aufschuppen der Papierbögen B1, B2, B3, B4, B5, B6 aufweist.

[0085] Es werden dabei also die in der Bahnwendeeinrichtung 104 erzeugten Teilbahnen TB nicht mehr weiter gefalzt, sondern diese werden lediglich noch durch die Schneidvorrichtung 6 in Papierbögen B1, B2, B3 geschnitten - eventuell nachdem vorher einige oder alle der Teilbahnen TB durch entsprechende Einrichtungen wie Wendestangen in der Bahnwendeeinrichtung 104 übereinander gelegt wurden. Anschließend erfolgt wieder ein Aufschuppen der Papierbögen B1, B2, B3, B4, B5, B6

zu erzielen, wie in Fig. 17 dargestellt.

Patentansprüche

1. Einrichtung (103) zum Schneiden von mit einer Fördergeschwindigkeit transportierbaren Papierbahnen (108) mit einem Schneidmodul (106), welches eine rotierende Schneidvorrichtung (6) beinhaltet, wobei das Schneidmodul (106) Führungseinrichtungen (206, 208) aufweist, die mehrere teilweise ebene und bewegliche Führungsbereiche (F1, F2) zur Führung der Papierbahn (108) durch das Schneidmodul (106) aufweisen, wobei mit der Papierbahn (108) bewegliche Führungselemente (FE1, FE2) der Führungsbereiche (F1, F2) ineinander kämmen, wobei jede Führungseinrichtung (206, 208) ein Schneidelement (207, 209) einer Schneidvorrichtung (6) umschließt und die Schneidelemente (207, 209) zum Schneiden der Papierbahn (108) nur in denjenigen Teilbereichen (TB1, TB2) der Papierbahn (108) als mindestens ein Schneidmesser (16) ausgebildet ist, in denen eine Führungseinrichtung (206, 208) keinen Kontakt zur Papierbahn (108) hat, **dadurch gekennzeichnet, dass** die rotierende Schneidvorrichtung (6) pro Umlauf mit einer variierenden Winkelgeschwindigkeit betreibbar ist und dass bei Kontakt eines Schneidmessers (16) mit der Papierbahn (108) die Winkelgeschwindigkeit der Schneidvorrichtung (6) gleich der Fördergeschwindigkeit der Papierbahn (108) ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Führungseinrichtung (206, 208) als Bandleitung ausgebildet ist, und dass in Laufrichtung (L) der Papierbahn (108) die Schneidelemente (207, 209) hintereinander angeordnet sind, die zum Schneiden der Papierbahn (108) in den Teilbereichen (TB1, TB2) der Papierbahn (108) ausgebildet sind, welche quer zur Laufrichtung (L) der Papierbahn (108) zueinander versetzt sind.
3. Falzapparat mit einer Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Falzapparat (103) mehrere, in Laufrichtung (L) der Papierbahn (108) in Reihe angeordnete oder parallel zueinander angeordnete Falzeinrichtungen (T1, T2) aufweist.
4. Falzapparat nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Falzeinrichtung (T1, T2) in zumindest einer Raumrichtung (R1, R2) verschiebbar ist, wobei die erste Falzeinrichtung (T1, T2) in einer ersten Raumrichtung (R1) verschiebbar ist und die zweite Falzeinrichtung (T1, T2) in einer dazu senkrechten Raumrichtung (R2) verschiebbar ist und/oder dass zumindest eine Falzeinrichtung (T1,

T2) in einer Raumrichtung (R1) und zusätzlich auch in einer zweiten oder in einer dritten Raumrichtung (R2) verschiebbar ist, die senkrecht zur ersten Raumrichtung (R1) ist.

Claims

1. A device (103) for cutting paper webs (108), which can be transported at a conveying speed, comprising a cutting module (106), which includes a rotating cutting means (6), wherein the cutting module (106) has guide devices (206, 208), which have several partially planar and movable guide regions (F1, F2) for guiding the paper web through the cutting module (106), wherein movable guide elements (FE1, FE2) of the guide regions (F1, F2) mesh with the paper web (108), wherein each guide device (206, 208) encompasses a cutting element (207, 209) of a cutting means (6), and the cutting elements (207, 209) for cutting the paper web (108) is formed as at least one cutting knife (16) only in those subregions (TB1, TB2) of the paper web (108), in which a guide device (206, 208) does not have any contact with the paper web (108), **characterized in that** the rotating cutting means (6) can be operated at a varying angular speed per revolution and that the angular speed of the cutting means (6) is equal to the conveying speed of the paper web (108) in response to contact of a cutting knife (16) with the paper web (108).
2. The device according to claim 1, **characterized in that** at least one guide device (206, 208) is formed as belt conveyor, and that the cutting elements (207, 209), which are formed for cutting the paper web (108) in the subregions (TB1, TB2) of the paper web (108) and which are offset to one another transverse to the running direction (L) of the paper web (108), are arranged one behind the other in the running direction (L) of the paper web (108).
3. A folding apparatus comprising a device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the folding apparatus (103) has several folding devices (T1, T2), which are arranged in series in the running direction (L) of the paper web (108) or which are arranged parallel to one another.
4. The folding apparatus according to claim 3, **characterized in that** each folding device (T1, T2) is displaceable in at least one spatial direction (R1, R2), wherein the first folding device (T1, T2) is displaceable in a first spatial direction (R1), and the second folding device (T1, T2) is displaceable in a spatial direction (R2) perpendicular thereto, and/or that at least one folding device (T1, T2) is displaceable in a spatial direction (R1) and is additionally also displaceable in a second or in a third spatial direction

(R2), which is perpendicular to the first spatial direction (R1).

qui lui est perpendiculaire et/ou qu'au moins un système de pliage (T1, T2) est déplaçable dans un sens spatial (R1) et en plus également dans un deuxième ou un troisième sens spatial (R2) qui est perpendiculaire au premier sens spatial (R1).

Revendications

5

1. Système (103) de coupe de bandes de papier (108) transportables à une vitesse de convoyage à l'aide d'un module de coupe (106) qui contient un dispositif de coupe rotatif (6), le module de coupe (106) présentant des systèmes de guidage (206, 208) qui présentent plusieurs zones de guidage (F1, F2) partiellement planes et mobiles pour le guidage de la bande de papier (108) à travers le module de coupe (106), des éléments de guidage (FE1, FE2) mobiles avec la bande de papier (108) des zones de guidage (F1, F2) s'empeignant les uns dans les autres, chaque système de guidage (206, 208) circonscrivant un élément de coupe (207, 209) d'un dispositif de coupe (6) et les éléments de coupe (207, 209) destinés à couper la bande de papier (108) étant réalisés sous forme d'au moins une lame de coupe (16) seulement dans les sous-zones (TB1, TB2) de la bande de papier (108) dans lesquelles un système de guidage (206, 208) n'a aucun contact avec la bande de papier (108), **caractérisé en ce que** le dispositif de coupe rotatif (6) peut être entraîné pour chaque rotation à une vitesse angulaire variable et que, lors du contact d'une lame de coupe (16) avec la bande de papier (108), la vitesse angulaire du dispositif de coupe (6) est égale à la vitesse de convoyage de la bande de papier (108).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins un système de guidage (206, 208) est réalisé sous forme d'une conduite de bande et que, dans le sens de circulation (L) de la bande de papier (108), sont disposés les uns derrière les autres les éléments de coupe (207, 209) qui sont conçus pour couper la bande de papier (108) dans les sous-zones (TB1, TB2) de la bande de papier (108) qui sont décalées les unes par rapport aux autres transversalement au sens de circulation (L) de la bande de papier (108).
3. Appareil de pliage comportant un système selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'appareil de pliage (103) présente plusieurs systèmes de pliage (T1, T2) disposés en rangée dans le sens de circulation (L) de la bande de papier (108) ou parallèlement les uns aux autres.
4. Appareil de pliage selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** chaque système de pliage (T1, T2) est déplaçable dans moins un sens spatial (R1, R2), le premier système de pliage (T1, T2) étant déplaçable dans un premier sens spatial (R1) et le second système de pliage (T1, T2) dans un sens spatial (R2)

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

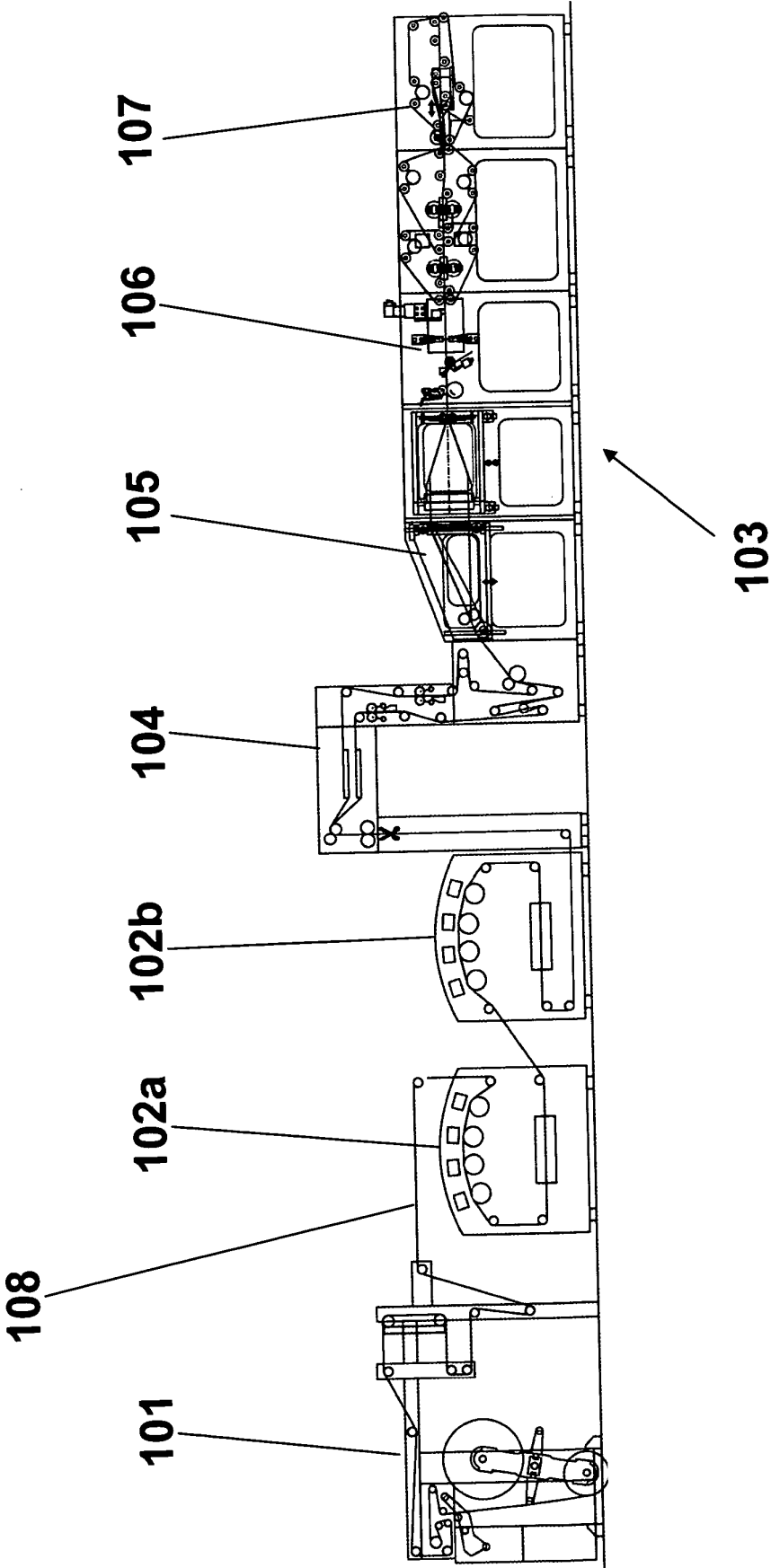


Fig.1

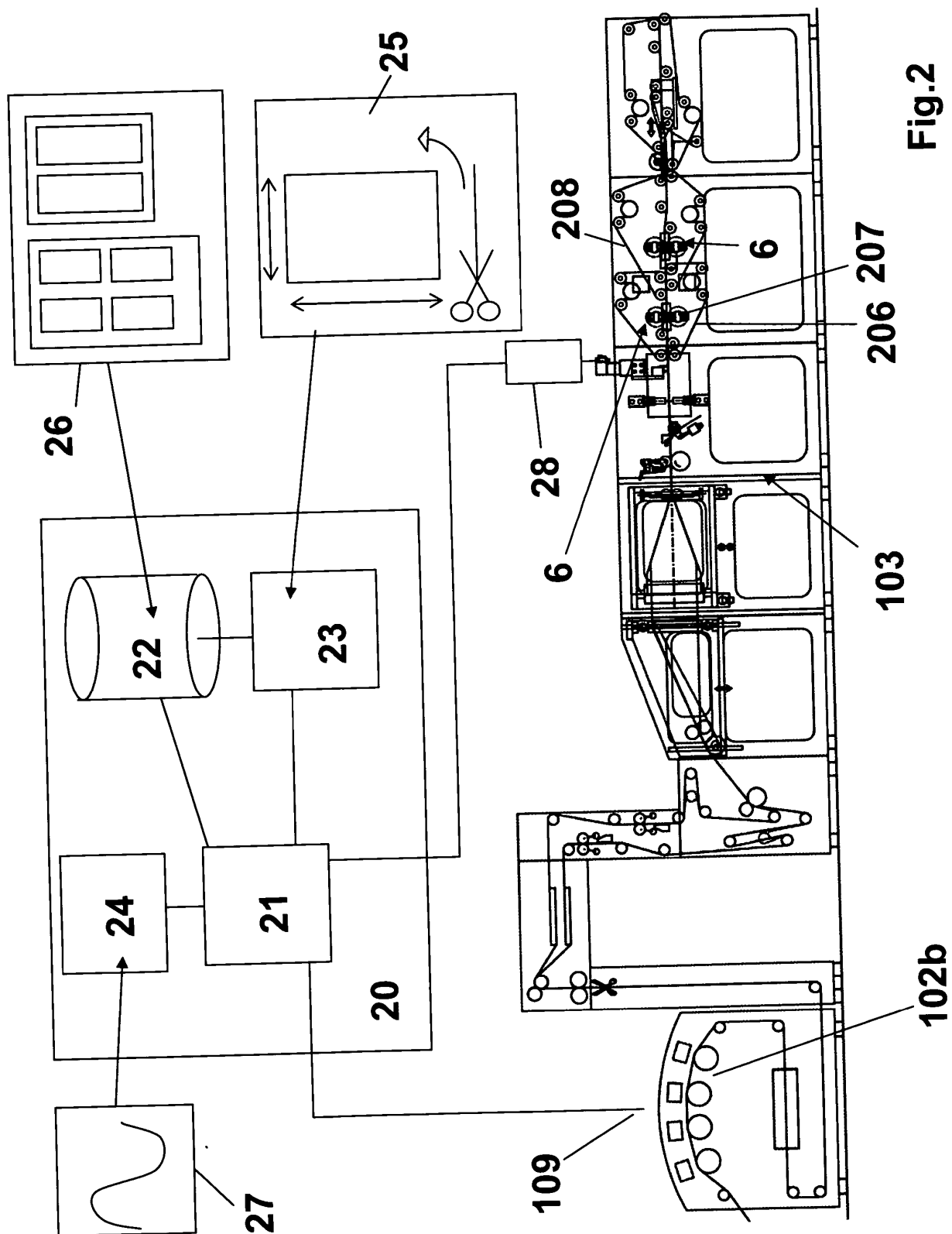


Fig.2

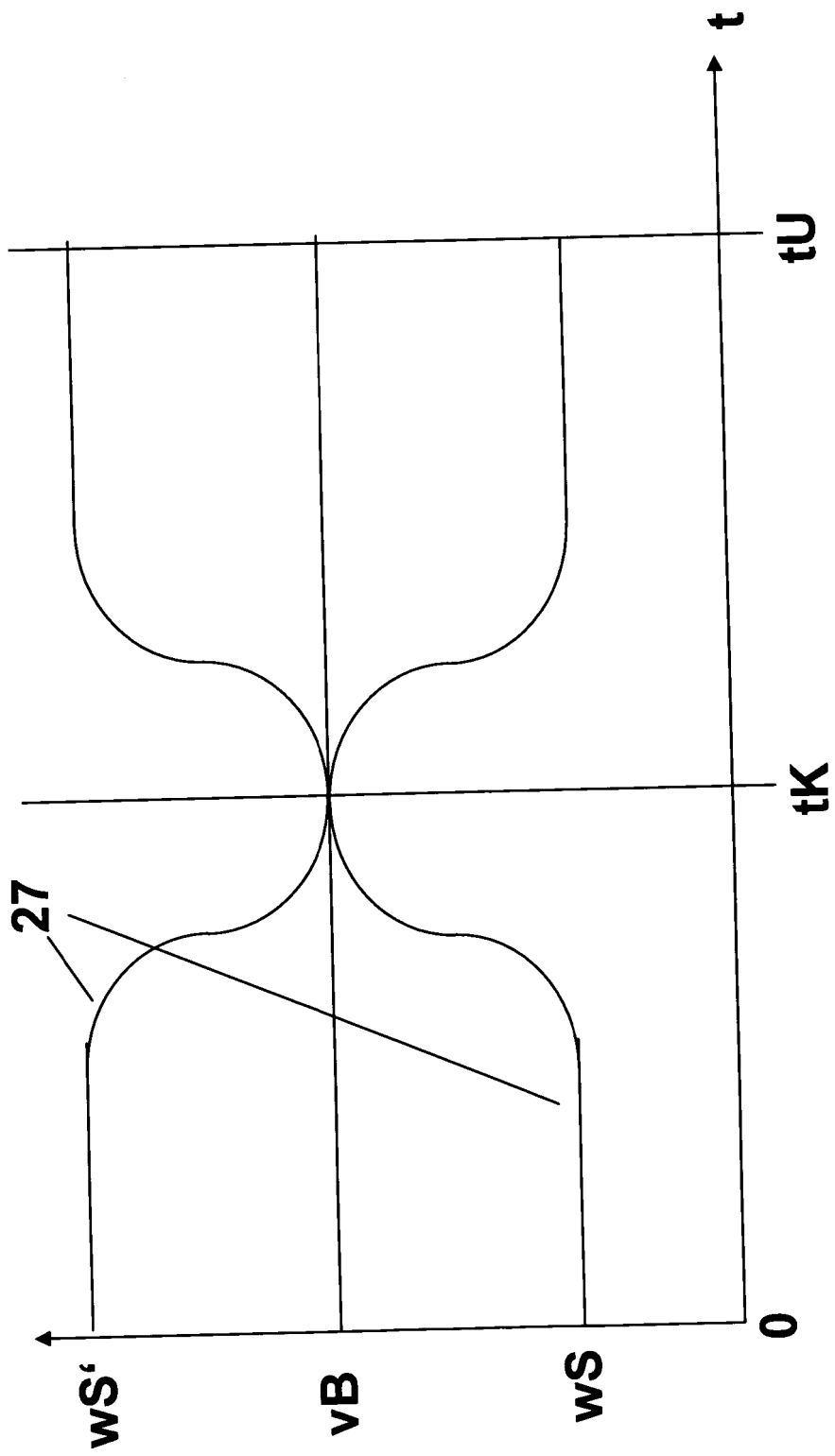


Fig.3

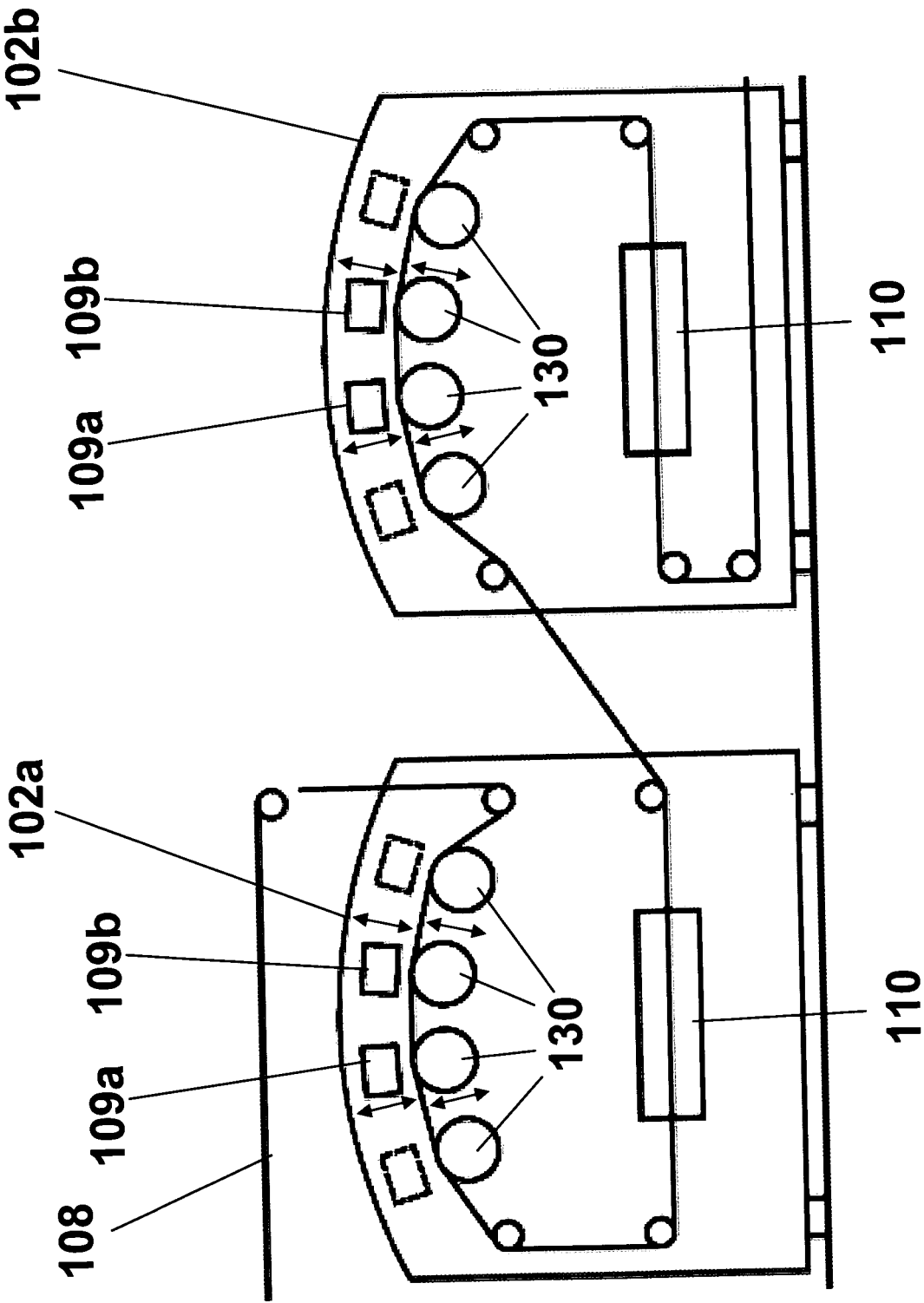
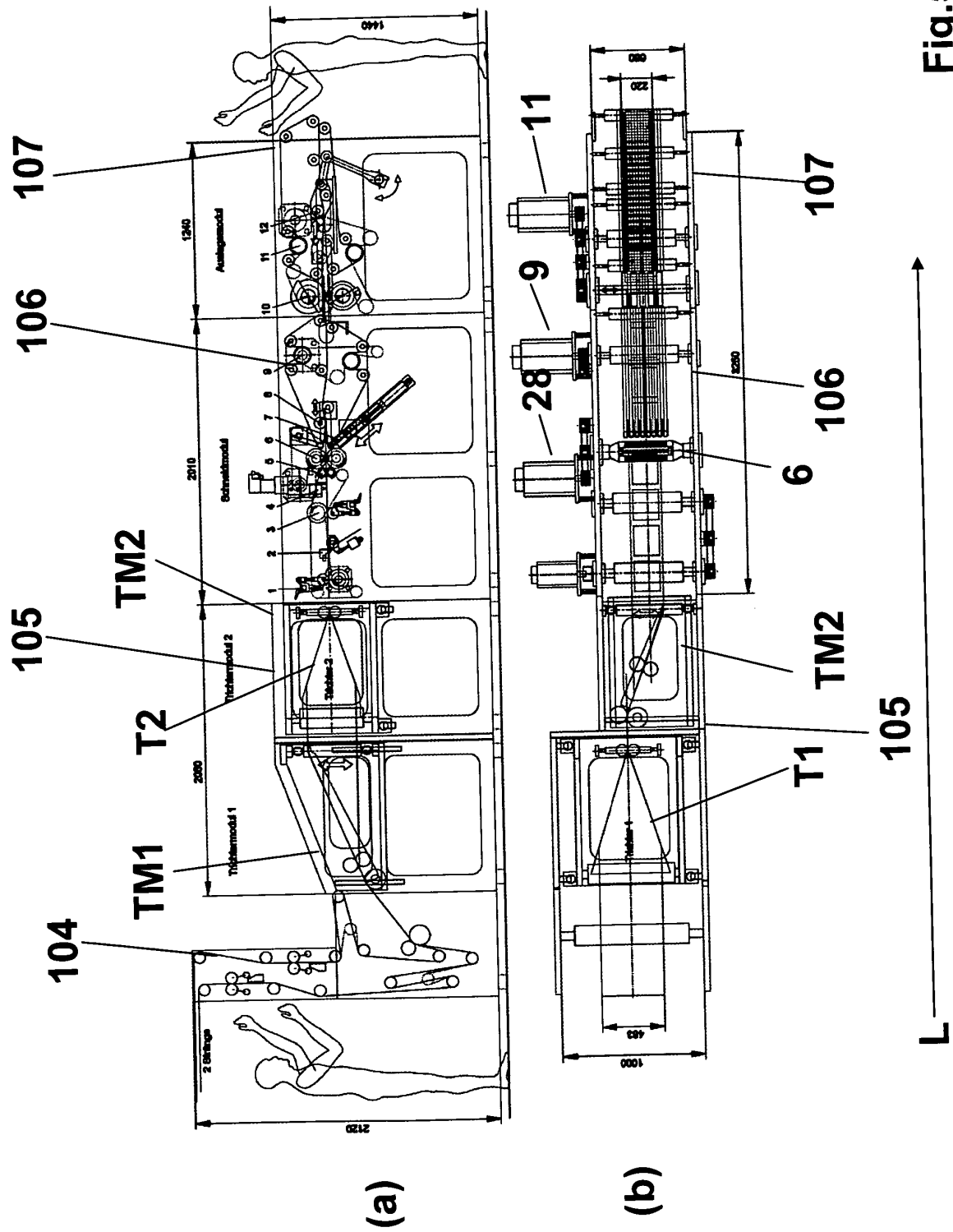


Fig.4



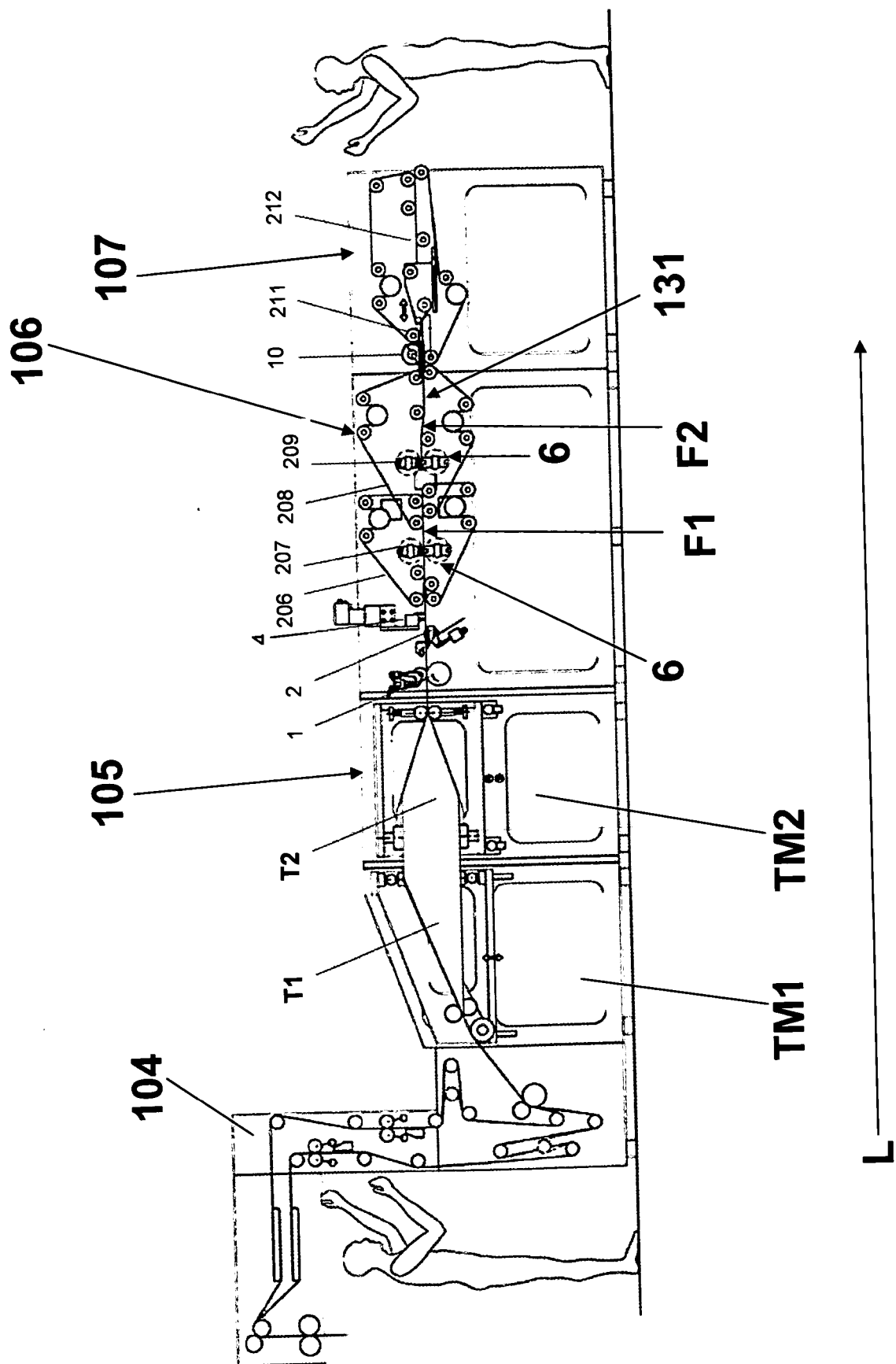


Fig.6

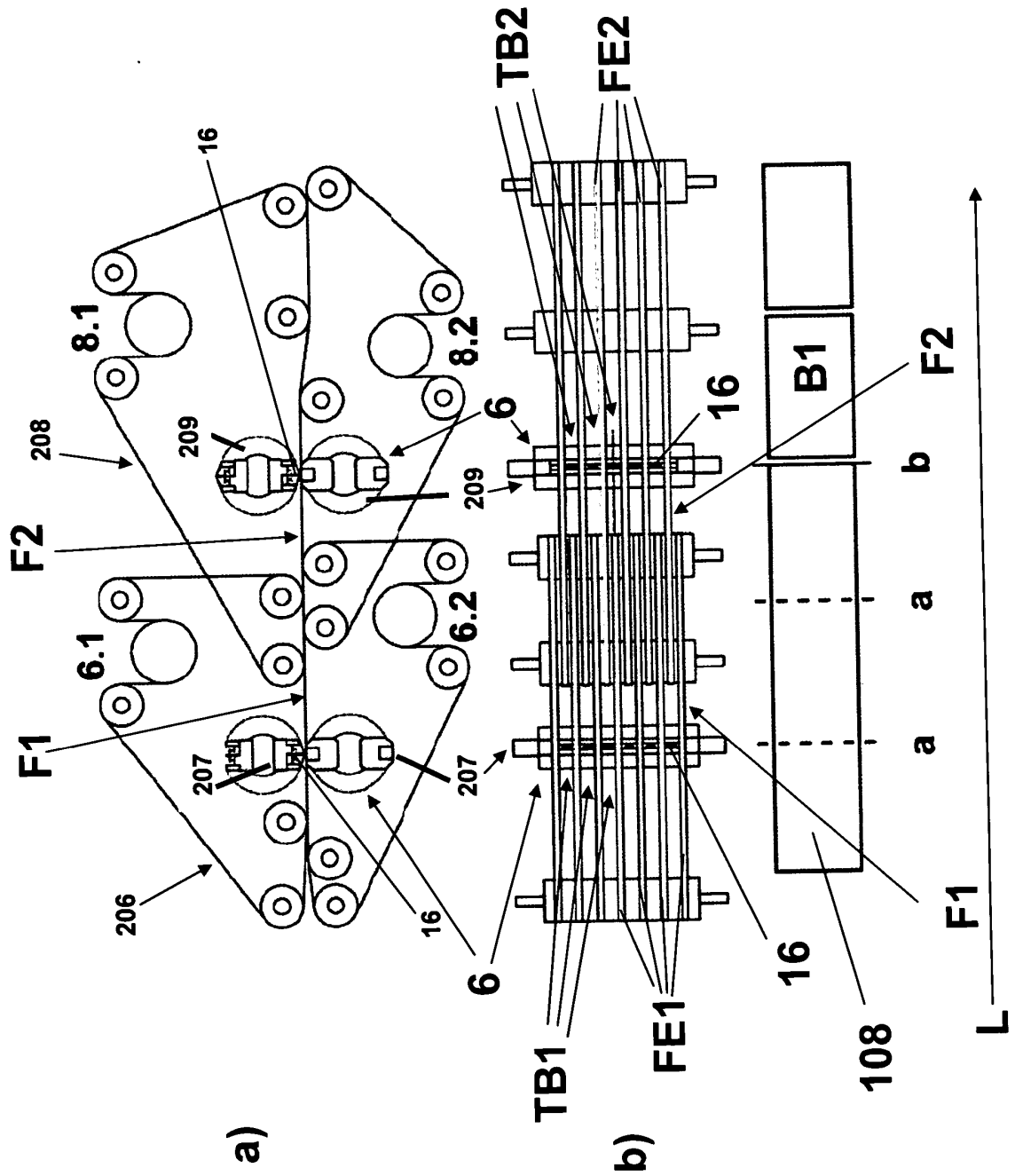


Fig.7

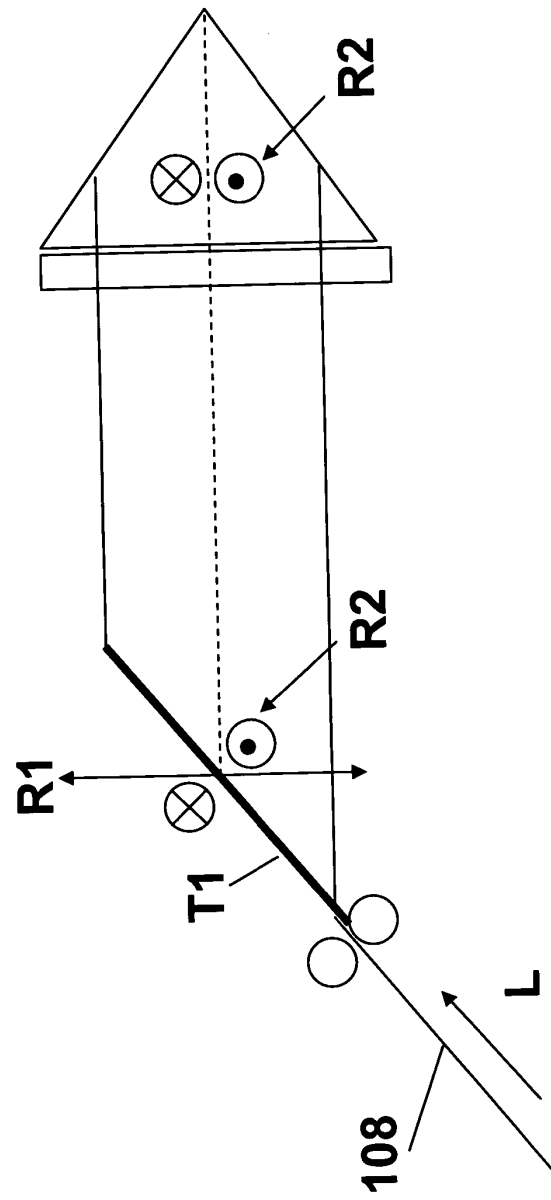


Fig.8

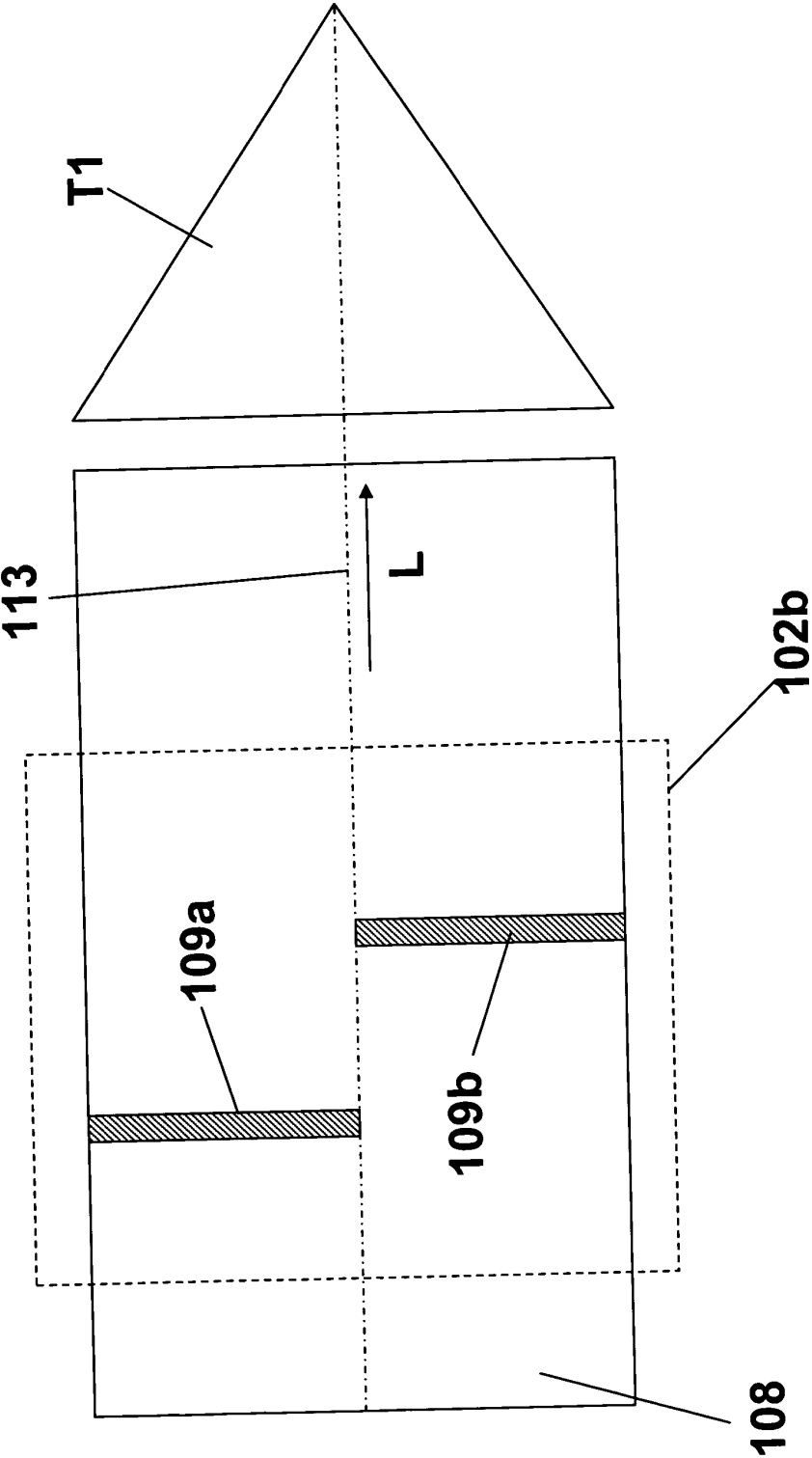


Fig.9

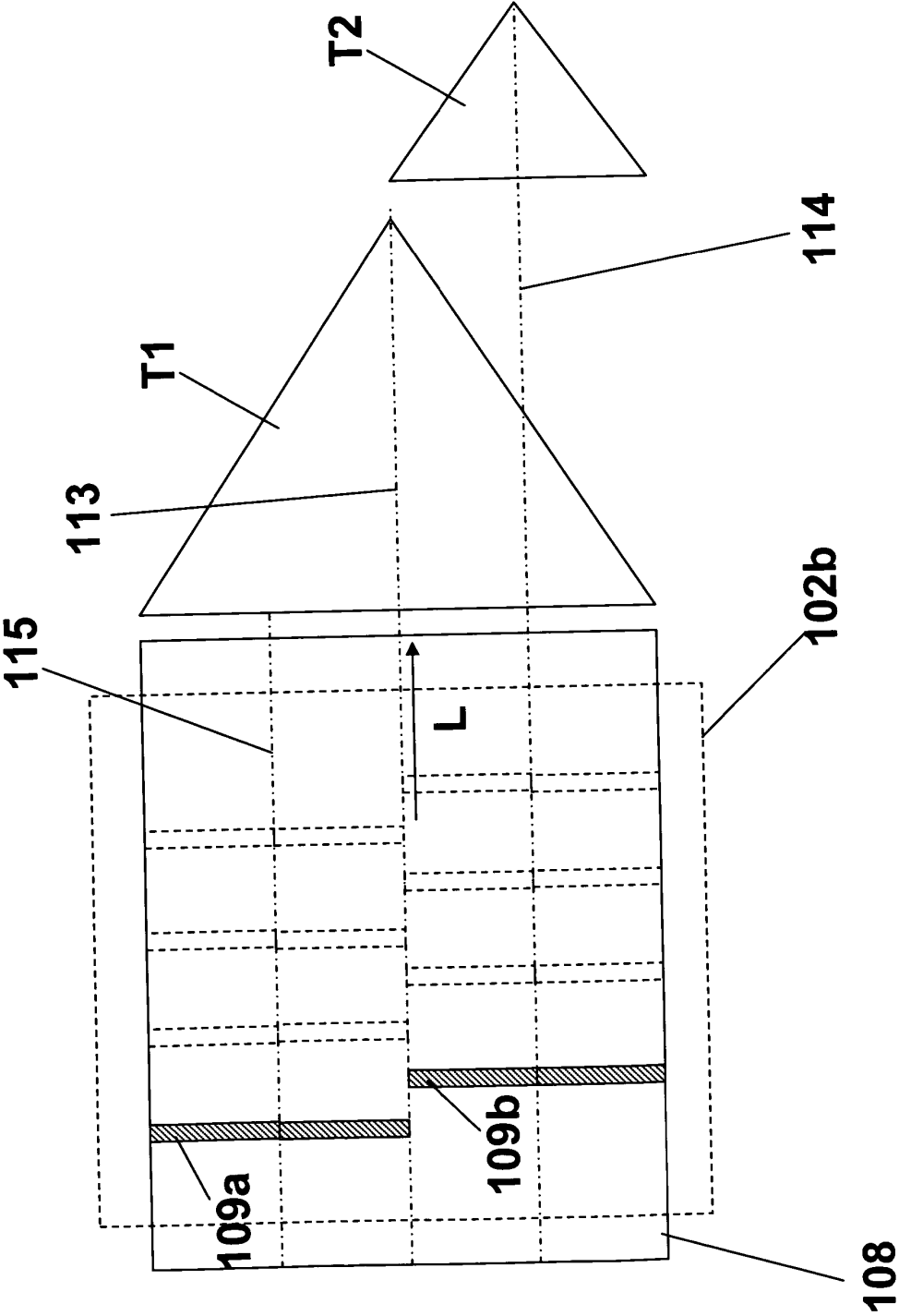


Fig.10

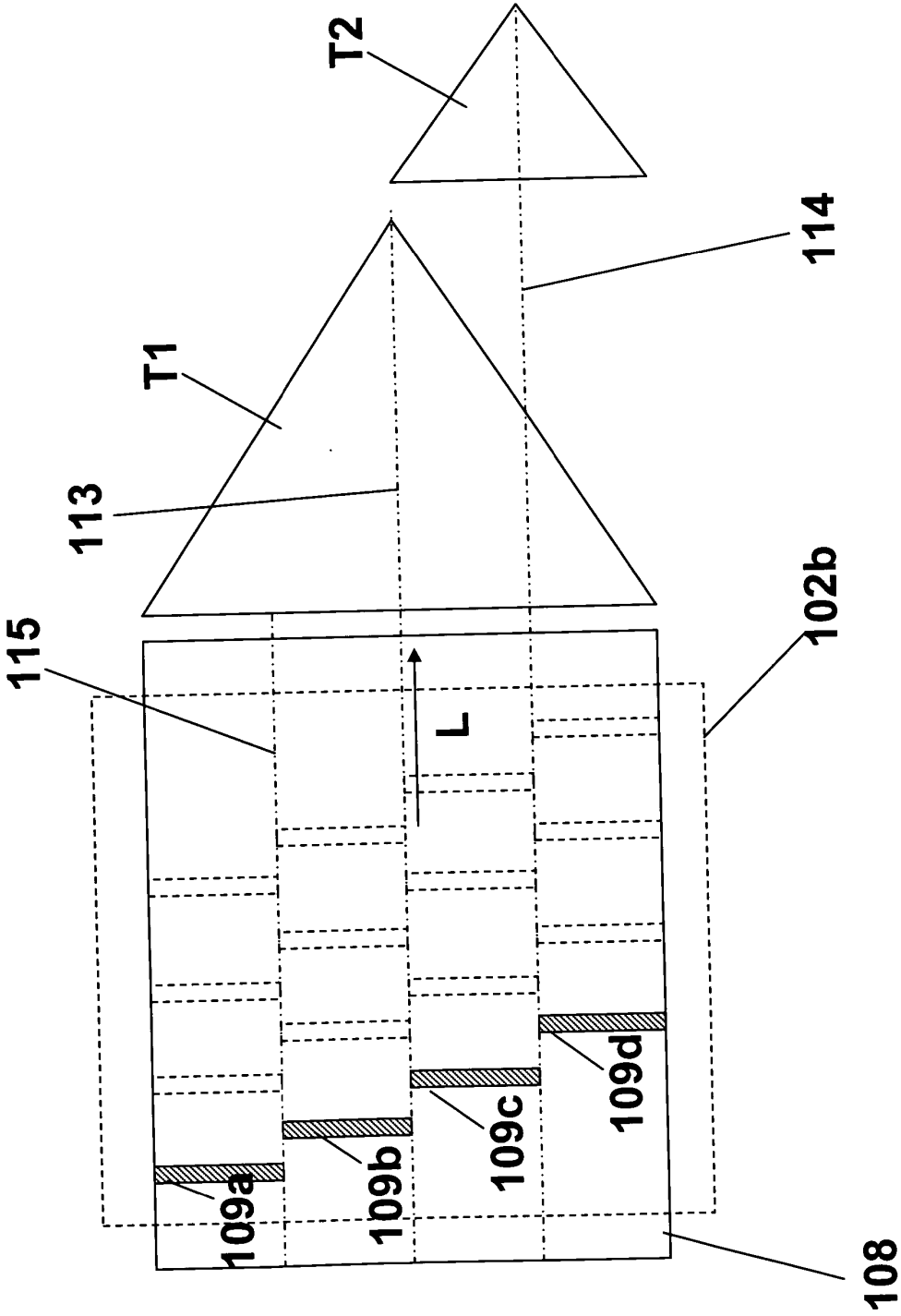


Fig.11

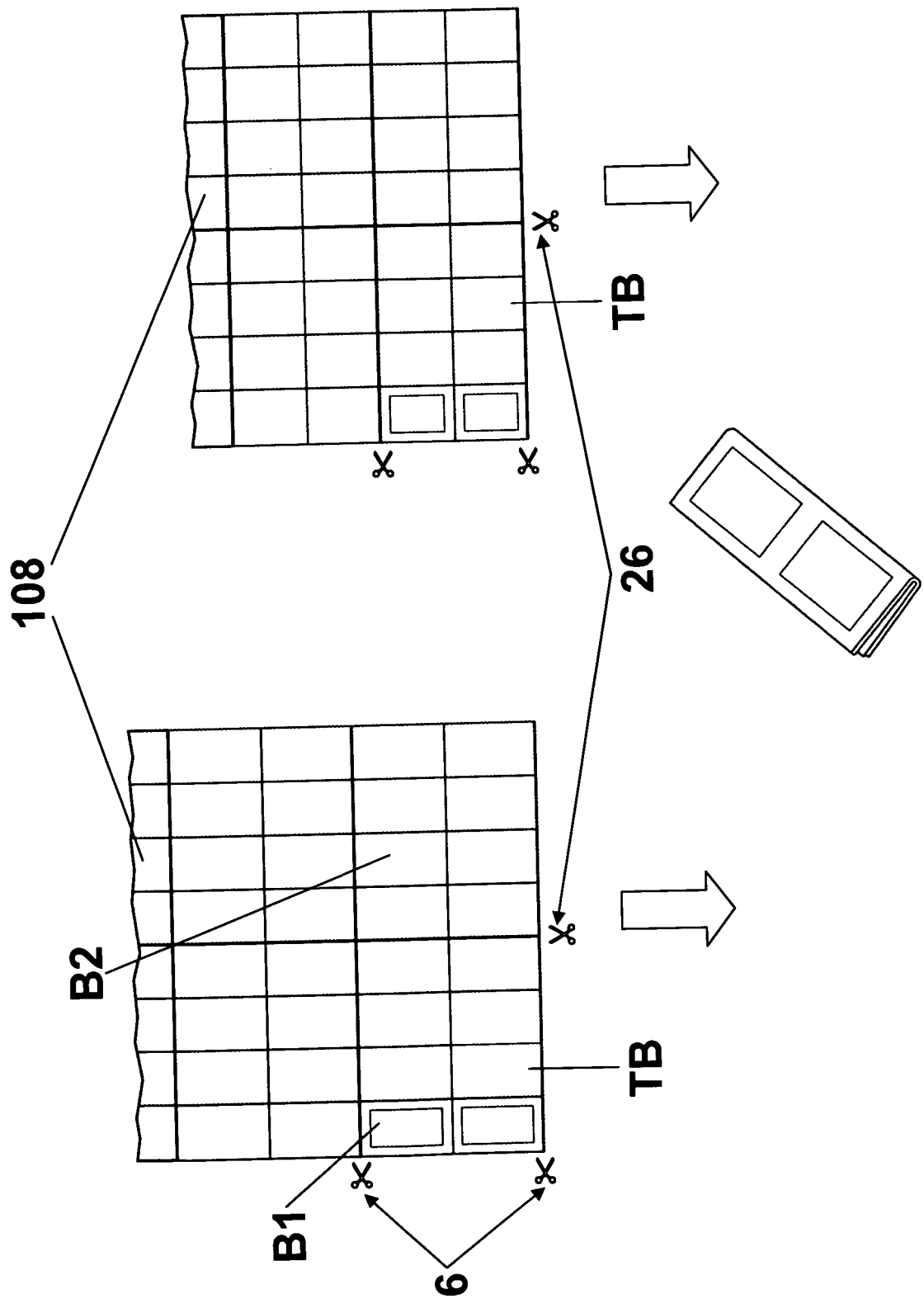


Fig.12

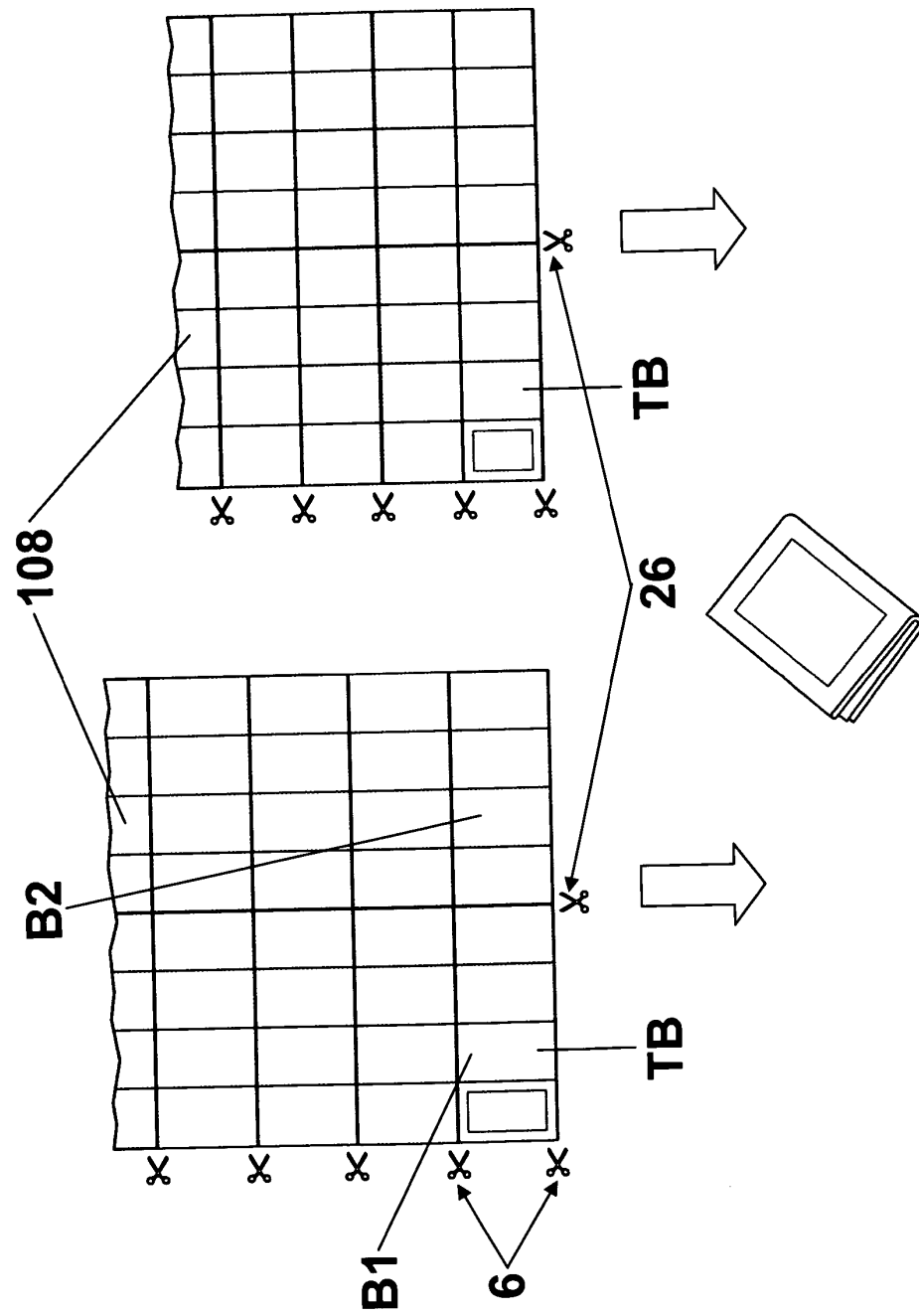
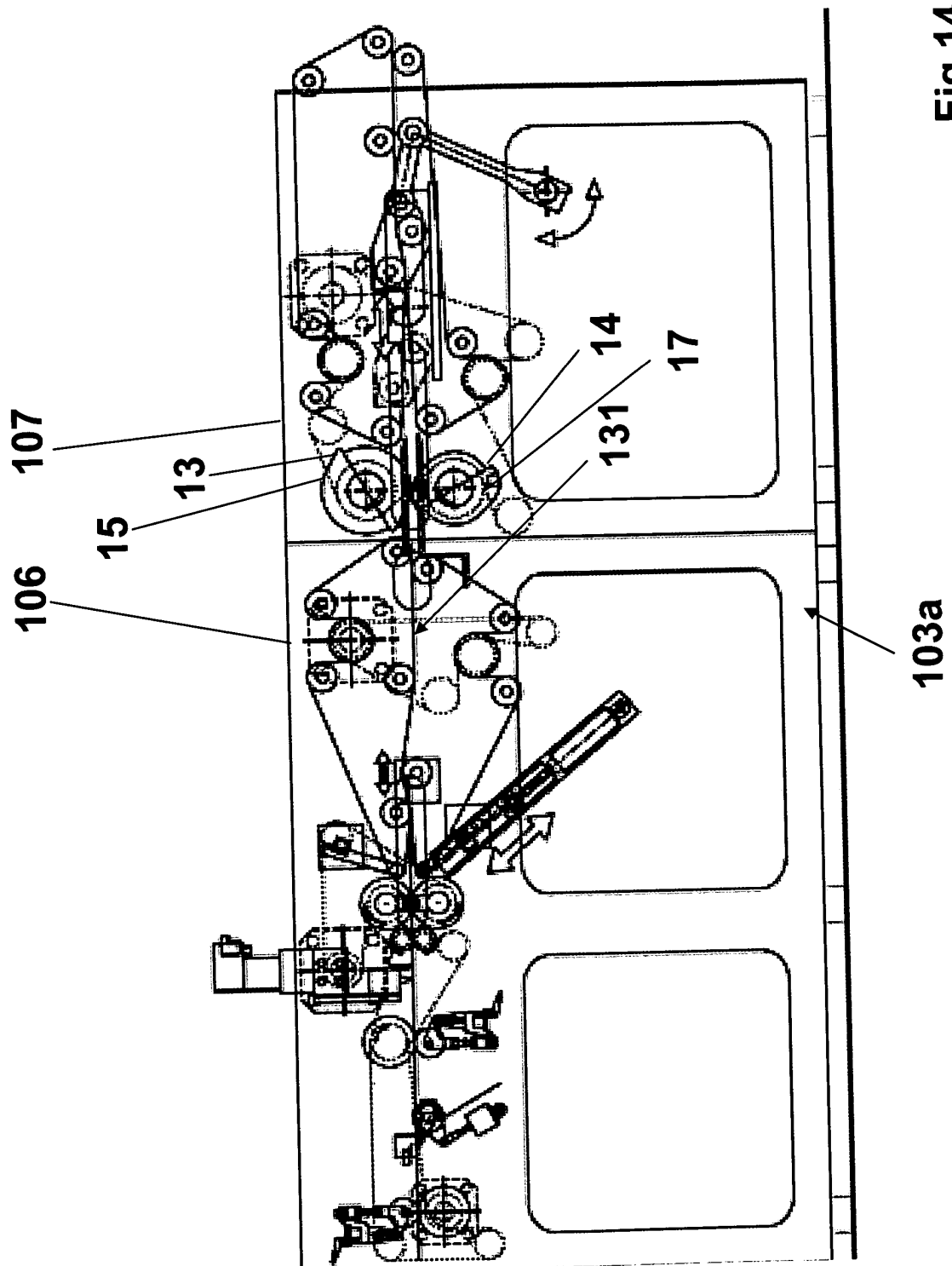


Fig. 13



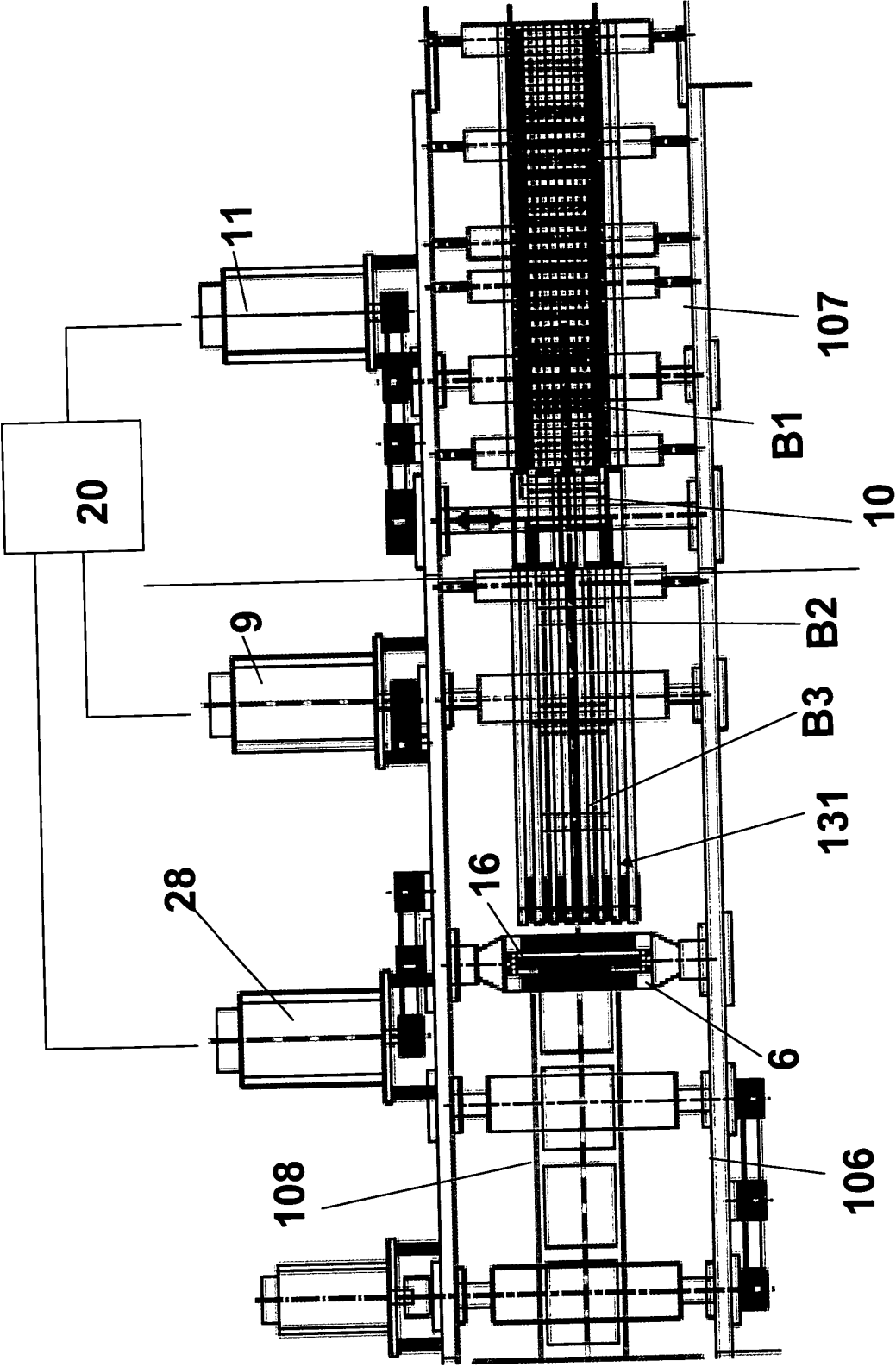


Fig.15

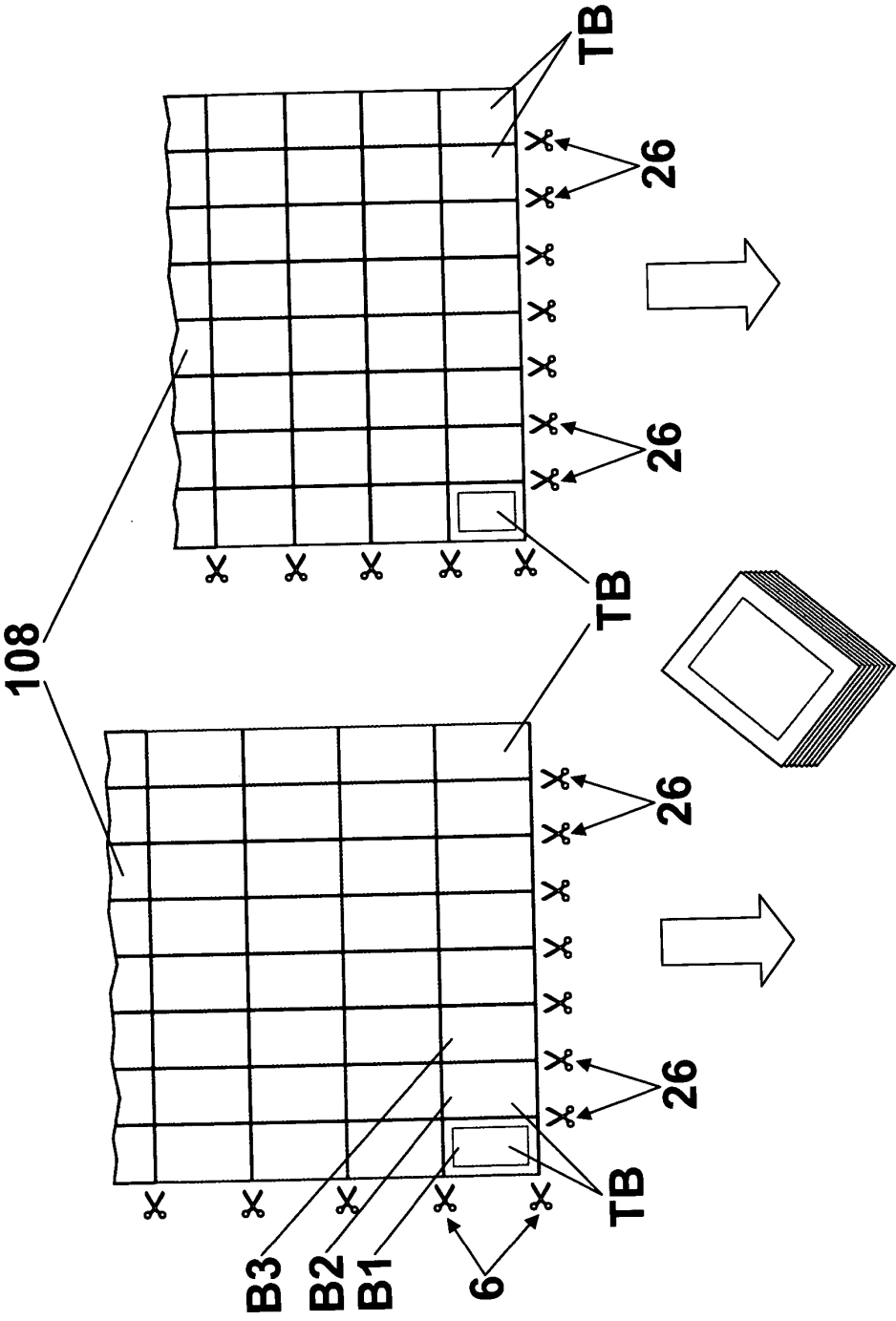


Fig.16

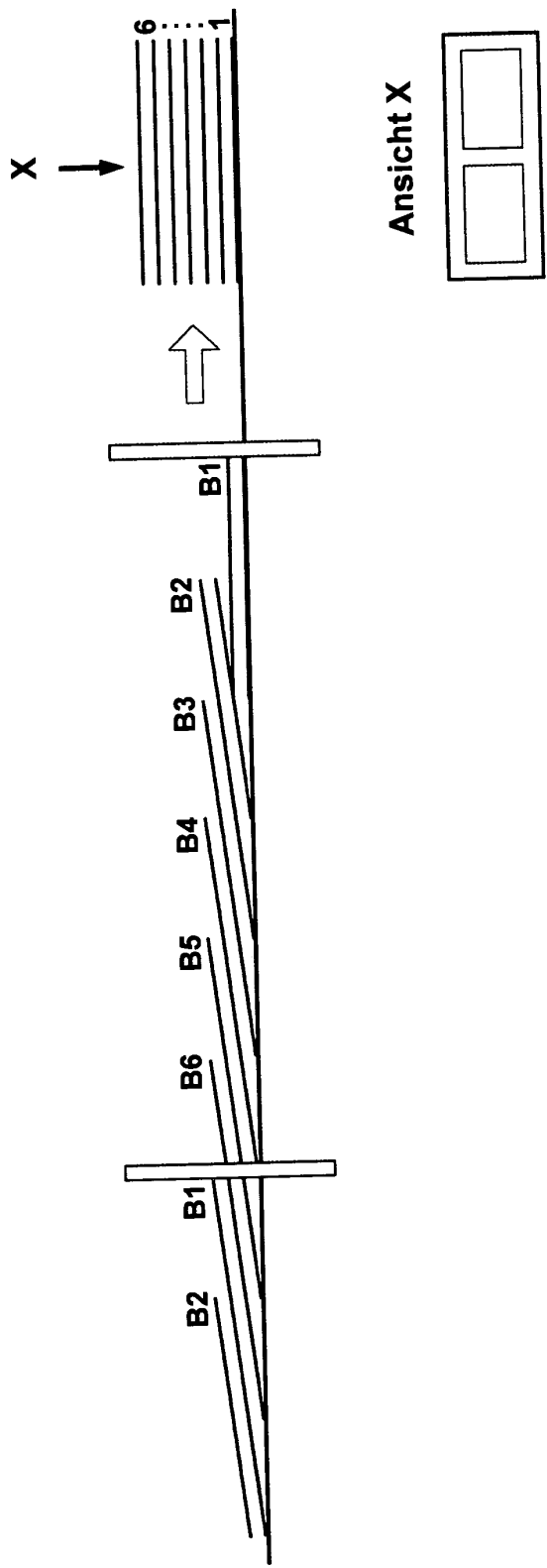


Fig.17

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4030863 A1 [0003] [0032] [0078]
- DE 10030055 A1 [0007]
- DE 10213978 A1 [0007]
- DE 4120628 A1 [0008]
- WO 9724284 A2 [0008]