



(11) **EP 2 305 466 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**06.04.2011 Patentblatt 2011/14**

(51) Int Cl.:  
**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)

(21) Anmeldenummer: **10008498.7**

(22) Anmeldetag: **14.08.2010**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME RS**

(72) Erfinder:  
• **Knauer, Peter**  
**86866 Münster (DE)**  
• **Schnell, Helmut**  
**86154 Augsburg (DE)**  
• **Keilhau, Theo**  
**86356 Neusäß (DE)**

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

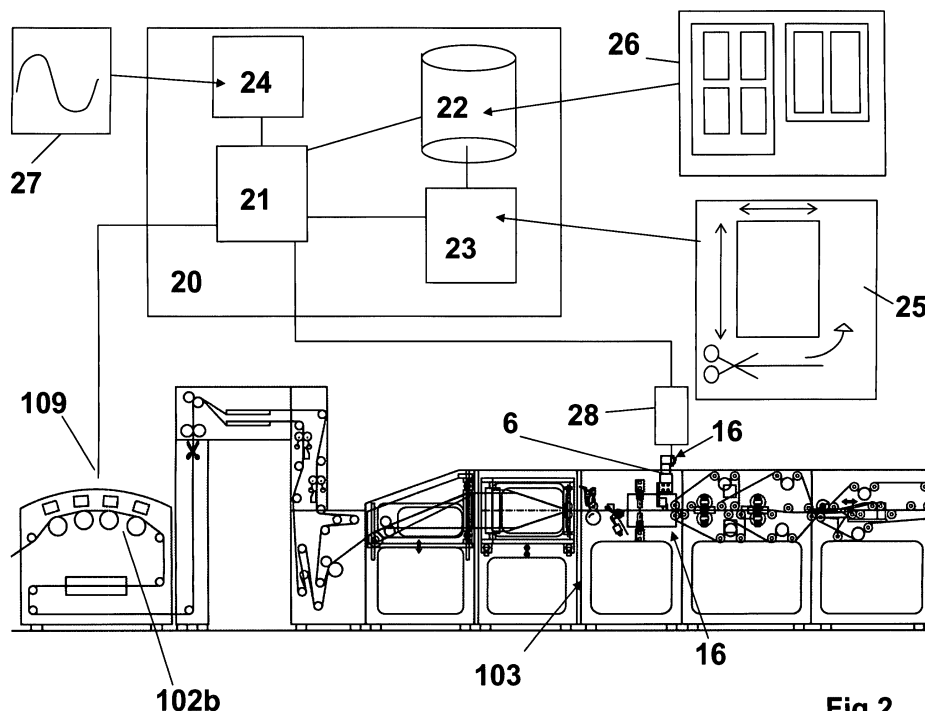
(74) Vertreter: **Ulrich, Thomas**  
**manroland AG**  
**Intellectual Property (IP)**  
**Alois-Senefelder-Allee 1**  
**86153 Augsburg (DE)**

(71) Anmelder: **manroland AG**  
**63075 Offenbach am Main (DE)**

(54) **Formatvariable Rollendruckmaschine**

(57) Rollendruckmaschine, insbesondere formatvariable Buchdruck-Rollenmaschine, formatvariable Zeitungsdruck-Rollenmaschine oder formatvariable Illustrationsdruck-Rollenmaschine, mit Druckeinheiten (102a, 102b) aufweisend Druckeinrichtungen (109, 109a, 109b, 109c, 109d) oder Gruppen (119, 119a, 119b, 119c, 119d) von Druckeinrichtungen (109, 109a, 109b, 109c, 109d) sämtlich frei von rotierenden Druckzylindern ausgebildet sind bzw. zum berührungslosen Aufbringen von Druckfarbe auf die Papierbahn (108) ausgebildet sind.

zum Aufbringen von Druckfarbe auf eine Papierbahn (108) wobei die Druckeinrichtungen (109, 109a, 109b, 109c, 109d) oder Gruppen (119, 119a, 119b, 119c, 119d) von Druckeinrichtungen (109, 109a, 109b, 109c, 109d) sämtlich frei von rotierenden Druckzylindern ausgebildet sind bzw. zum berührungslosen Aufbringen von Druckfarbe auf die Papierbahn (108) ausgebildet sind.



**Fig.2**

**EP 2 305 466 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Rollendruckmaschine, insbesondere eine formatvariable Buchdruck-Rollenmaschine, Zeitungsdruck-Rollenmaschine oder Illustrationsdruck-Rollenmaschine, sowie eine Steuereinrichtung und einen Falzapparat insbesondere für solche Rollendruckmaschinen.

**[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. 98-103 beispielsweise Rollendruckmaschinen für den Buchdruck bekannt. Ebenso sind solche Rollendruckmaschinen für den Buchdruck aus Helmut Teschner, Offsetdrucktechnik, 1997, 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 Längsfalzvorrichtungen aufweist mit zwei Falztrichtern, wobei die erste Längsfalzvorrichtung 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 Druckplatten 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 Formaten, 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]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Nachteile des Standes der Technik zu beheben. Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der Ansprüche 1, 32, 33 und 37.

**[0008]** Gerade durch gleichzeitige 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.

**[0009]** Ein erster Gegenstand der Erfindung betrifft eine Rollendruckmaschine mit Druckeinheiten aufweisend Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen zum Aufbringen von Druckfarbe auf eine Papierbahn. Nach der Erfindung ist zunächst vorgesehen, dass die Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen sämtlich frei von rotierenden Druckzylindern ausgebildet sind. Die Druckeinheiten zum Aufbringen von Druckfarbe sind im Sinne der Erfindung auch geeignet zum Aufbringen für jede andere Art von flüssiger Substanz zu verstehen, die auf eine Papierbahn aufgebracht werden soll, wie z.B. Lack, Flüssigkleber, Feuchtmittel oder ähnliches. Dadurch dass sämtlich auf rotierenden Druckzylinder verzichtet wird, löst sich die Erfindung von dem Zwang der festen Zylinderumfänge, die Druckformate stets auf Bruchteile des Zylinderumfangs beschränken (1, 1/2, 1/3, 1/4 etc). Die auf einer Rolle befindliche Papierbahn hat diese Einschränkung nicht, da sie praktisch eine "unendliche" Ausdehnung hat - begrenzt nur durch die Bahnbreite der Papierbahn - und den Aufdruck beliebiger Formatgrößen zulässt. Es wird also durch den Verzicht auf rotierenden Druckzylinder 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 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 der Papierbahn) auf der Papierbahn unterscheiden.

**[0010]** Eine Ausgestaltung oder eine Alternative der Erfindung sieht vor, dass die Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen zum berührungslosen Aufbringen von Druckfarbe auf die Papierbahn ausgebildet sind. 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 Papierbahn und Druckeinrichtungen vermieden und ein formatvariabler Auftrag von Druckfarbe auf die Papierbahn ermöglicht.

**[0011]** Im folgenden werden weitere Ausgestaltungen des ersten Gegenstands der Erfindung beschrieben. Diese Ausgestaltungen können einzeln oder in Kombination zur 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 des ersten Gegenstands der Erfindung wird durch die abhängigen Patentansprüche dargestellt.

**[0012]** So sieht eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass 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 zumindest eines Teils der Papierbahn vorgesehen ist, wobei die Steuerung der Betätigungsvorrichtung in Abhängigkeit von Druckformateinstellungen für die Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen erfolgt. Diese Ausgestaltung der Steuereinrichtung in Kombination mit dem ersten Gegenstand der Erfindung - und ggf. seinen weiteren Ausgestaltungen wie bisher 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.

**[0013]** 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.

**[0014]** Es wird im Folgenden auch häufig auf die Laufrichtung L der Papierbahn Bezug genommen. Die Laufrichtung der Papierbahn im Sinne dieser Erfindung definiert dabei nicht eine globale feste Ebene im Raum, denn die Papierbahn durchläuft mehrere Richtungsänderun-

gen und ggf. auch Umschlingungen, wie die Figuren deutlich zeigen. Es ist aber für den Fachmann lokal - also für jeden Bahnabschnitt der Papierbahn - jeweils eine klare Raumrichtung aus der lokalen Laufrichtung der Papierbahn bestimmbar.

**[0015]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, 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.

**[0016]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Steuereinrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Betätigungsvorrichtung in Abhängigkeit von vorgeschichteten 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.

**[0017]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Schneidvorrichtung als rotierende Schneidvorrichtung ausgebildet ist und die Steuereinrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Betätigungsvorrichtung derart ausgebildet ist, dass die Schneidvorrichtung pro Umlauf mit variierender Winkelgeschwindigkeit betrieben werden kann.

**[0018]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass bei Kontakt eines Schneidmessers mit der Papierbahn die Winkelgeschwindigkeit (bzw. die Tangentialkomponente der Drehgeschwindigkeit in Laufrichtung der Papierbahn) des Schneidmessers gleich der Fördergeschwindigkeit 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 Rufen der Papierbahn vermieden.

**[0019]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen eine Düseneinrichtung zum Aufspritzen von Druckfarbe auf die Papierbahn aufweisen, beispielsweise in Form einer Inkjet-Einrichtung.

**[0020]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen während des Druckvorganges quer zur Laufrichtung der Papierbahn fixiert sind. Es erfolgt also grundsätzlich keine Bewegung der Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen während des Druckvorganges, solange diese drucktechnisch aktiv sind.

**[0021]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen aus einer Druckposition abschenkbar oder

verschiebbar gelagert sind. Dieses Abschwenken oder Verschieben kann z.B. zur Wartung oder zum Austausch der Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen verwendet werden.

**[0022]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen oder den Druckeinrichtungen benachbarte Bahnführelemente zur Führung 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 zur Papierbahn verwendet werden.

**[0023]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen oder den Druckeinrichtungen benachbarte Bahnführelemente zur Führung der Papierbahn durch eine Steuereinrichtung derart senkrecht zur Bahnebene gesteuert oder geregelt verschiebbar sind, dass jeweils ein vordefinierter Abstand zwischen der Papierbahn und den Druckeinrichtungen eingehalten wird. Dies kann insbesondere bei Druckeinrichtungen erforderlich werden, die eine Düseneinrichtung aufweisen.

**[0024]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass sich die Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen quer zur Laufrichtung der Papierbahn jeweils nur über einen Teil der Breite der Papierbahn erstrecken und Druckeinrichtungen von Druckeinrichtungen quer zur Laufrichtung der Papierbahn gegeneinander versetzt angeordnet sind. Typische Papierbahnbreiten von Rollendruckmaschinen können größer als 1 m sein, zum Teil sogar deutlich größer. Wenn sich die Druckeinrichtungen quer zur Laufrichtung der Papierbahn jeweils nur über einen Teil der Breite der Papierbahn erstrecken, aber gegeneinander versetzt angeordnet sind, so kann auf einerseits aufwändige und teure vollbreite Druckeinrichtungen verzichtet werden, andererseits trotzdem die volle Papierbahnbreite bedruckt werden.

**[0025]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass in Laufrichtung der Papierbahn mehrere Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen hintereinander angeordnet sind. Dies kann beispielsweise zum Drucken mehrerer Farben hintereinander genutzt werden.

**[0026]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass sich Druckeinrichtungen in Laufrichtung der Papierbahn gesehen quer zur Laufrichtung der Papierbahn in mindestens einem Überlappungsbereich überlappen. Damit wird sichergestellt, dass quer zur Laufrichtung der Papierbahn eine flächendeckende Bedruckung der Papierbahn möglich ist. Dies ist aber beispielsweise auch anwendbar, wenn quer zur Laufrichtung der Papierbahn ein Bereich der Papierbahn auf einer Linie quer zur Laufrichtung der Papierbahn nicht aktiv für den Druck genutzt werden soll oder muss, z.B. weil dieser Bereich später verdeckt oder abgeschnitten wird. Dieser Bereich erstreckt sich dann in Laufrichtung der Bahn in der Regel

über eine längere Strecke. Dann muss in diesen Bereich auch keine eindeutige und definierte Bedruckung durch genau eine Druckeinrichtung vorgesehen werden, vielmehr kann in diesem Bereich ein Überdrucken von bereits gedruckter Information erfolgen, ohne dass dies stören würde.

**[0027]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass Druckeinrichtungen in Laufrichtung der Papierbahn gesehen quer zur Laufrichtung der Papierbahn durch mindestens einen Abstandsbereich voneinander beabstandet sind. Dies ist beispielsweise anwendbar, wenn auf einer Linie quer zur Laufrichtung der Papierbahn ein Bereich der Papierbahn in Richtung nicht bedruckt werden soll oder muss, z.B. weil dieser Bereich später verdeckt oder abgeschnitten wird. Dieser Bereich erstreckt sich dann in Laufrichtung der Bahn in der Regel über eine längere Strecke. Dann muss für diesen Bereich auch keine Überdeckung durch Druckeinrichtungen vorgesehen werden, vielmehr kann in diesem Bereich ein Abstand zwischen den darüber angeordneten Druckeinrichtungen vorgesehen werden.

**[0028]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der mindestens eine Überlappungsbereich oder der mindestens eine Abstandsbereich im Bereich einer Falzlinie liegt. Eine solche Falzlinie ist insbesondere oft ein Bereich der Papierbahn auf einer Linie quer zur Laufrichtung der Papierbahn, der nicht aktiv für den Druck genutzt werden soll oder muss oder nicht bedruckt werden soll oder muss, z.B. weil dieser Bereich später verdeckt oder abgeschnitten wird. Dieser Bereich bzw. diese Falzlinie erstreckt sich dann in Laufrichtung der Bahn in der Regel über eine längere Strecke.

**[0029]** Eine alternative Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass sich die Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen quer zur Laufrichtung der Papierbahn jeweils über die volle Breite der Papierbahn erstrecken.

**[0030]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die einzelnen Druckeinrichtungen einer Gruppe von Druckeinrichtungen jeweils zum Aufbringen verschiedener Druckfarben ausgebildet sind. Es kann also grundsätzlich vorgesehen sein, dass Druckeinrichtungen 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.

**[0031]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Druckeinrichtungen quer zur Laufrichtung der Papierbahn jeweils mehrere Segmente zum Aufbringen verschiedener Druckfarben aufweisen. Alternativ oder zusätzlich zur Ausbildung als Gruppen können also die Druckeinrichtungen selbst auch baulich oder funktional in Segmente unterteilt sein, die jeweils zum Aufbringen

verschiedener Druckfarben ausgebildet sind.

**[0032]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass mindestens ein Trockner vorgesehen ist, der mindestens einer der Druckeinheiten in Laufrichtung der Papierbahn nachgeordnet ist. Damit ist insbesondere eine sogenannte Heatset-Produktion möglich.

**[0033]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Trockner baulich in eine Druckeinheit integriert ist. Damit ist eine besonders kompakte bauliche oder räumliche Ausführung von Druckeinheit und Trockner möglich.

**[0034]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, 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 die Ausgestaltung der Erfindung 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.

**[0035]** 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. Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht daher vor, dass der Trockner räumlich über den Druckeinrichtungen einer Druckeinheit angeordnet ist.

**[0036]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht einen Falzapparat vor, der den Druckeinheiten nachgeordnet ist und mehrere, in Laufrichtung der Papierbahn in Reihe angeordnete oder parallel zueinander angeordnete Falzeinrichtungen aufweist. Diese Ausgestaltung des Falzapparates in Kombination mit dem ersten 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.

**[0037]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Anordnung der Falzeinrichtungen und die Bahnführung der Papierbahn im Falzapparat so eingerichtet sind, dass die oben bereits genannten Falzlinien jeweils den Falz der Papierbahn durch eine der Falzeinrichtungen definieren. Damit kann insbesondere erreicht werden, dass nicht bedruckte oder überdruckte Bereiche der Papierbahn genau so ausgerichtet werden, dass diese auf einen Falz der Druckprodukte gelegt werden und somit im fertigen Druckprodukt nicht störend auffallen.

**[0038]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, 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. 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 der Erfindung bietet damit eine verbesserte Freiheit bei der Ausrichtung und Anpassung der Falzeinrichtungen an verschiedenste Druckformate und Papierbahnbreiten bzw. Papierbahnführungen. Es wird damit insbesondere gewährleistet, dass die in Laufrichtung der Papierbahn nachgeordneten Nachverarbeitungseinrichtung (Schneideinrichtungen, Bahn- oder Bogenführungen, Greifer etc.) nicht oder nur kaum an veränderte Druckformate und Papierbahnbreiten bzw. Papierbahnführungen angepasst (z.B. räumlich verschoben) werden müssen. Dies kann vielmehr über die Verschiebbarkeit der Falzeinrichtungen realisiert werden.

**[0039]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die 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 Papierbahnbreiten bzw. Papierbahnführungen. So kann beispielsweise auch eine symmetrische oder asymmetrische Bahnführung 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 der Papierbahn nachgeordneten Nachverarbeitungseinrichtung (Schneideinrichtungen, Bahn- oder Bogenführungen, Greifer etc.) nicht oder nur kaum an veränderte Druckformate und Papierbahnbreiten bzw. Papierbahnführungen angepasst (z.B. räumlich verschoben) werden müssen.

**[0040]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Falzapparat ein Papierbogen-Transportelement mit einem Antrieb aufweist, wobei der Antrieb derart durch die Steuereinrichtung oder eine separate Steuereinrichtung geregelt wird, dass durch die Schneidvorrichtung von der Papierbahn abgetrennte Papierbögen von der verbleibenden Papierbahn weg in Laufrichtung der Papierbahn beschleunigt werden. Damit wird insbesondere erreicht, dass von der Papierbahn abgetrennte Papierbögen nach der Schneidvorrichtung räumlich um einen definierten Betrag von der verbleibenden Papierbahn bzw. nachfolgenden abgetrennten Papierbögen getrennt werden. Damit können diese Papierbögen in Nachverarbeitungseinrichtung leichter separat erfasst und/oder bearbeitet werden.

**[0041]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass dem Papierbogen-Transportelement eine Einrichtung mit einem Antrieb nachgeordnet ist, wobei der Antrieb derart durch die Steuereinrichtung oder eine sepa-

rate Steuereinrichtung geregelt wird, dass eine Verlangsamung der Transportbewegung der zuvor beschleunigten Papierbögen erfolgt. Damit kann insbesondere erreicht werden, dass getrennte Papierbögen gesammelt werden, um z.B. mehrlagige Produkte zu erzeugen.

**[0042]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die zuvor genannte Einrichtung derart ausgebildet ist, dass zusätzlich zur Verlangsamung ein Anheben oder Absenken zumindest eines Teils der Papierbögen zum Aufschuppen der Papierbögen erfolgt. Durch ein solches Anheben oder Absenken zumindest eines Teils der Papierbögen, beispielsweise der Vorderkante oder Hinterkante (in Laufrichtung der Papierbahn gesehen) wird ein Aufschuppen der Papierbögen erleichtert, da dann nachfolgende Papierbögen über oder unter vorhergehende Papierbögen geleitet werden.

**[0043]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor:

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

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

**[0044]** Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist eine formatvariable 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 Inkjet- Druckeinrichtungen oder Gruppen von Inkjet- Druckeinrichtungen sowie eine Steuereinrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Inkjet-Druckeinrichtungen oder Gruppen von Inkjet-Druckeinrichtungen und zur Steuerung und/oder Regelung einer Betätigungsvorrichtung mindestens einer Schneidvorrichtung, wobei die Steuerung der Betätigungsvorrichtung in Abhängigkeit von Druckformateinstellungen für die Inkjet-Druckeinrichtungen oder Gruppen von Inkjet-Druckeinrichtungen erfolgt. Inkjet- 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 die Papierbahn. Die hier beschriebene Ausgestaltung der Steuereinrichtung zur Steuerung der Inkjet-Druckeinrichtungen oder Gruppen von Inkjet-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 Inkjet-Druckeinrichtungen oder Gruppen von Inkjet-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 der Papierbahn - insbesondere betreffend Länge (Ausdehnung in Laufrichtung der Papierbahn) und/oder Breite (Ausdehnung in Richtung quer zur Papierbahn) und/oder Ausrichtung (Abstand des Druckbildes von dem Rand der Papierbahn, Abstände zwischen den Druckbildern, Winkel zwischen Druckbild-Längskante und Laufrichtung der Papierbahn - in weiten Bereichen variiert werden können, im wesentlichen nur begrenzt durch die Breite der verwendeten Papierbahn.

**[0045]** Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist eine Steuereinrichtung zur Steuerung und/oder Regelung von Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen, welche jeweils insbesondere nach einem oder mehreren der zuvor beschriebenen technischen Merkmalen ausgebildet oder weitergebildet sein können. Die Steuereinrichtung ist dabei auch ausgebildet zur Steuerung und/oder Regelung einer Betätigungsvorrichtung mindestens einer Schneidvorrichtung zum Schneiden zumindest eines Teils der Papierbahn, wobei die Steuerung und/oder Regelung der Betätigungsvorrichtung in Abhängigkeit von Druckformateinstellungen für die Druckeinrichtungen oder Gruppen von Druckeinrichtungen erfolgt. Diese Ausgestaltung der Steuereinrichtung 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.

**[0046]** Im folgenden werden Ausgestaltungen des weiteren Gegenstands der Erfindung beschrieben. Diese Ausgestaltungen können einzeln oder in Kombination zur 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 Ausgestaltung des weiteren Gegenstands der Erfindung wird durch die abhängigen Patentansprüche dargestellt.

**[0047]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, 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.

**[0048]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Steuereinrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Betätigungsvorrichtung in Abhängigkeit von vorgeschichteten 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.

**[0049]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Steuereinrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Betätigungsvorrichtung einer rotierenden Schneidvorrichtung ausgebildet ist und die Steuereinrichtung zur Steuerung und/oder Regelung der Betätigungsvorrichtung derart ausgebildet ist, dass die Schneidvorrichtung pro Umlauf mit variierender Winkelgeschwindigkeit betrieben werden kann.

**[0050]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass bei Kontakt eines Schneidmessers mit der Papierbahn die Winkelgeschwindigkeit (bzw. die Tangentialkomponente der Drehgeschwindigkeit in Laufrichtung der Papierbahn) des Schneidmessers gleich der Fördergeschwindigkeit der Papierbahn ist. Es wird also pro Umdrehung der als rotierende Schneidvorrichtung die Drehgeschwindigkeit so angepasst, dass zumindest bei Kontakt zwischen Schneidmessers und Papierbahn beide gleich schnell sind, so dass im Kontaktpunkt keine Relativgeschwindigkeit zwischen beiden besteht. Dadurch wird ein Reißen oder Rupfen der Papierbahn vermieden.

**[0051]** Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Falzapparat, insbesondere zur Verwendung mit einer Rollenmaschine und/oder einer Steuereinrichtung nach einem oder mehreren der technischen Merkmale wie bisher beschrieben. Bei einer Ausgestaltung der Erfindung ist eine Betätigungsvorrichtung einer rotierenden Schneidvorrichtung durch eine Steuereinrichtung derart steuerbar, dass die Schneidvorrichtung pro Umlauf mit variierender Winkelgeschwindigkeit betrieben werden kann. Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass bei Kontakt eines Schneidmessers mit der Papierbahn die Winkelgeschwindigkeit gleich der Fördergeschwindigkeit der Papierbahn ist. Es wird also pro Umdrehung der als rotierende Schneidvorrichtung die Drehgeschwindigkeit so angepasst, dass zumindest bei Kontakt

zwischen Schneidmessers und Papierbahn beide gleich schnell sind, so dass im Kontaktpunkt keine Relativgeschwindigkeit zwischen beiden besteht. Dadurch wird ein Reißen oder Rupfen vermieden.

5 **[0052]** Im folgenden werden weitere Ausgestaltungen des weiteren Gegenstands der Erfindung beschrieben. Die Ausgestaltungen des weiteren Gegenstands der Erfindung können einzeln oder in Kombination vorgesehen sein, d.h. es sind grundsätzlich alle geeigneten Kombi-  
10 nationen der beschriebenen technischen Merkmale untereinander zur Weiterbildung der Erfindung möglich. Eine Möglichkeit der Kombination der technischen Merkmale zur Ausgestaltung des weiteren Gegenstands der Erfindung wird durch die Patentansprüche darge-  
15 stellt.

**[0053]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Falzapparat ein Papierbogen-Transportelement mit einem Antrieb aufweist, wobei der Antrieb derart durch die zuvor genannte Steuereinrichtung oder eine  
20 separate Steuereinrichtung geregelt wird, dass durch die Schneidvorrichtung von der Papierbahn abgetrennte Papierbögen von der verbleibenden Papierbahn weg in Laufrichtung der Papierbahn beschleunigt werden. Damit wird insbesondere erreicht, dass von der Papierbahn  
25 abgetrennte Papierbögen nach der Schneidvorrichtung räumlich um einen definierten Betrag von der verbleibenden Papierbahn bzw. nachfolgenden abgetrennten Papierbögen getrennt werden. Damit können diese Papierbögen in Nachverarbeitungseinrichtung leichter separat  
30 erfasst und/oder bearbeitet werden.

**[0054]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht mehrere, in Laufrichtung der Papierbahn in Reihe angeordnete oder parallel zueinander angeordnete Falzeinrichtungen vor. Durch die beiden Falzeinrichtungen bestehen gerade  
35 für formatvariable Druckvorgänge große Freiheiten für die Produktgestaltung und Produktverarbeitung von Druckprodukten.

**[0055]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, 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. Der Stand der Technik nach DE 40 30  
40 863 A1 sieht dagegen nur eine Verschiebbarkeit eines von zwei Falztrichtern vor, der andere Falztrichter ist fest. Die hier beschriebene Ausgestaltung der Erfindung bietet damit eine verbesserte Freiheit bei der Ausrichtung und Anpassung der Falzeinrichtungen an verschiedenste Druckformate und Papierbahnbreiten bzw. Papierbahn-  
45 führungen. Es wird damit insbesondere gewährleistet, dass die in Laufrichtung der Papierbahn nachgeordneten Nachverarbeitungseinrichtung (Schneideinrichtungen, Bahn- oder Bogenführungen, Greifer etc.) nicht oder nur kaum an veränderte Druckformate und Papierbahnbreiten bzw. Papierbahnführungen angepasst (z.B. räumlich  
50 verschoben) werden müssen. Dies kann vielmehr über die Verschiebbarkeit der Falzeinrichtungen realisiert werden.

**[0056]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die 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 Papierbahnbreiten bzw. Papierbahnführungen. So kann beispielsweise auch eine symmetrische oder asymmetrische Bahnführung 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 der Papierbahn nachgeordneten Nachverarbeitungseinrichtung (Schneideinrichtungen, Bahn- oder Bogenführungen, Greifer etc.) nicht oder nur kaum an veränderte Druckformate und Papierbahnbreiten bzw. Papierbahnführungen angepasst (z.B. räumlich verschoben) werden müssen.

**[0057]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass dem Papierbogen-Transportelement eine Einrichtung mit einem Antrieb nachgeordnet ist, wobei der Antrieb derart durch die zuvor genannte Steuereinrichtung oder eine separate Steuereinrichtung geregelt wird, dass eine Verlangsamung der Transportbewegung der zuvor beschleunigten Papierbögen erfolgt. Damit kann insbesondere erreicht werden, dass getrennte Papierbögen gesammelt werden, um z.B. mehrlagige Produkte zu erzeugen.

**[0058]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die zuvor genannte Einrichtung derart ausgebildet ist, dass zusätzlich zur Verlangsamung ein Anheben oder Absenken zumindest eines Teils der Papierbögen zum Aufschuppen der Papierbögen erfolgt. Durch ein solches Anheben oder Absenken zumindest eines Teils der Papierbögen, beispielsweise der Vorderkante oder Hinterkante (in Laufrichtung der Papierbahn gesehen) wird ein Aufschuppen der Papierbögen erleichtert, da dann nachfolgende Papierbögen über oder unter vorhergehende Papierbögen geleitet werden.

**[0059]** Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor:

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

Bei dieser Ausgestaltung kann also auf Falztrichter - und ggf. auch auf sonstige Falzeinrichtungen - verzichtet werden, da bereits durch das Auftrennen der Papierbahn in Teilbahnen die erforderliche Produktbreite erzielt wird und die erforderliche Produktlänge durch das Schneid

modul zum Abtrennen von Papierbögen erzeugt wird. Im anschließenden Auslagemodul können die so erzeugten Papierbögen zu Produkten gesammelt, aufgeschuppt und/oder ausgelegt werden. Damit ist eine Möglichkeit für ein sehr einfaches Zusammenwirken der oben dargestellten Druckeinheiten mit einer Bahnwendeeinrichtung und einer Nachverarbeitungseinrichtung gegeben.

**[0060]** Spezielle Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren 1 bis 27 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: Anordnung Trocker unter Druckeinheiten für berührungslosen Druck, insbesondere mit Inkjet-Druckeinrichtungen
- Fig. 6: Anordnung Trocker über Druckeinheiten für berührungslosen Druck, insbesondere mit Inkjet-Druckeinrichtungen
- Fig. 7: Druckeinrichtungen mit Ausdehnung über die volle Papierbahnbreite
- Fig. 8: Druckeinrichtungen mit Ausdehnung über einen Teil der Papierbahnbreite
- Fig. 9: quer zur Papierbahn überlappende Druckeinrichtungen
- Fig. 10: quer zur Papierbahn voneinander beabstandete Druckeinrichtungen
- Fig. 11: Gruppen von Druckeinrichtungen mit Ausdehnung über einen Teil der Papierbahnbreite zum Aufbringen verschiedener Druckfarben
- Fig. 12: Alternative Anordnung von Gruppen von Druckeinrichtungen mit Ausdehnung über einen Teil der Papierbahnbreite zum Aufbringen verschiedener Druckfarben
- Fig. 13: Druckeinrichtungen mit mehreren Segmenten zum Aufbringen verschiedener Druckfarben
- Fig. 14: Alternative Ausführung von Druckeinrichtungen mit Ausdehnung über einen Teil der Papierbahnbreite
- Fig. 15: Alternative Ausführung von Gruppen von Druckeinrichtungen mit Ausdehnung über einen Teil der Papierbahnbreite zum Aufbringen verschiedener Druckfarben
- Fig. 16: Falzapparat (a) in Seitenansicht und (b) in Draufsicht
- Fig. 17: Anordnung von zwei verschiebbaren Falztrichtern
- Fig. 18: Falzlinien und Bahnführung auf einen Falztrichter bei Druckeinrichtungen mit Ausdehnung über einen Teil der Papierbahnbreite
- Fig. 19: alternative Falzlinien und Bahnführung auf zwei Falztrichter bei Druckeinrichtungen mit

- Ausdehnung über einen Teil der Papierbahnbreite
- Fig. 20: Falzlinien und Bahnführung auf zwei Falztrichter bei alternativen Druckeinrichtungen mit Ausdehnung über einen Teil der Papierbahnbreite
- Fig. 21: Schematische Darstellung einer Verarbeitungsmöglichkeit einer Papierbahn im Falzapparat nach Fig. 16
- Fig. 22: Schematische Darstellung einer alternativen Verarbeitungsmöglichkeit einer Papierbahn im Falzapparat nach Fig. 16
- Fig. 23: Nachverarbeitungseinrichtung mit Schneidmodul und Auslagemodul
- Fig. 24: Draufsicht auf eine Nachverarbeitungseinrichtung mit Schneidmodul und Auslagemodul nach Fig. 23
- Fig. 25: Schematische Darstellung einer Verarbeitungsmöglichkeit einer Papierbahn mit Bahnwendeeinrichtung nach Fig. 16 und Nachverarbeitungseinrichtung nach Fig. 23 und Fig. 24
- Fig. 26: Aufschuppen von Papierbögen zu mehrlagigen Produkten
- Fig. 27: außer-mittige Bahnführung einer teilbreiten Bahn

**[0061]** Fig. 1 zeigt eine Rollendruckmaschine, insbesondere eine formatvariable Heatset-Rollendruckmaschine, beispielsweise für den Buchdruck oder Illustrationsdruck. Diese weist einen Rollenwechsler 101 auf, von dem 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 25.

**[0062]** Die Fig. 4 bis 15 zeigen, dass die Druckeinheiten 102a, 102b Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b, 109c, 109d oder Gruppen 119, 119a, 119b von Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b, 109c, 109d aufweisen, die sämtlich frei von rotierenden Druckzylindern ausgebildet sind. Die Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b, 109c, 109d oder Gruppen 119, 119a, 119b von Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b, 109c, 109d sind zum berührungslosen Aufbringen von Druckfarbe auf die Papierbahn 108 ausgebildet.

**[0063]** Wie die Fig. 5 und 6 zeigen, sind die Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b, 109c, 109d oder Gruppen 119, 119a, 119b von Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b, 109c, 109d nach den hier beschriebenen Ausführungsbeispielen als Inkjet-Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b, 109c, 109d oder Gruppen 119, 119a, 119b

von Inkjet-Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b, 109c, 109d ausgeführt. Die Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b, 109c, 109d weisen dazu jeweils eine Düsenrichtung 139 zum Aufspritzen von Druckfarbe auf die Papierbahn 108 auf. Diese Düsenrichtungen sind nur in den Fig. 5 und 6 explizit dargestellt, sind aber auch bei den Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b, 109c, 109d oder Gruppen 119, 119a, 119b von Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b, 109c, 109d nach den anderen Figuren in deren Ausbildung als Inkjet-Druckeinrichtungen vorhanden.

**[0064]** Fig. 2 zeigt 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, 109c, 109d oder Gruppen 119, 119a, 119b von Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b, 109c, 109d vorgesehen. Gleichzeitig ist die Steuereinrichtung 20 zumindest auch zur Steuerung und/oder Regelung einer hier motorischen - Betätigungsvorrichtung 28 mindestens einer Schneidvorrichtung 6 zum Schneiden zumindest eines Teils der Papierbahn 108 vorgesehen. Die Schneidvorrichtung 6 ist nach Fig. 2 und Fig. 24 als Schneidmesserzylinder mit Schneidmessern 16 ausgebildet, der beim Betrieb der Rollendruckmaschine rotiert und dadurch die Schneidmesser 16 in regelmäßigen Kontakt mit der Papierbahn 108 bringt. Die motorische Betätigungsvorrichtung 28 ist nach der Figur 2 und Fig. 24 als Antriebsmotor ausgebildet.

**[0065]** Die Steuerung und/oder Regelung der Betätigungsvorrichtung 28 erfolgt in Abhängigkeit von Druckformateinstellungen 25, 26 für die Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b, 109c, 109d oder Gruppen 119, 119a, 119b von Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b, 109c, 109d. Die Steuereinrichtung 20 ist zur Steuerung und/oder Regelung der motorischen Betätigungsvorrichtung 28 in Abhängigkeit von vorgeschichteten oder vorberechneten Steuerkurven 27 ausgebildet.

**[0066]** Dazu weist die Steuerungseinrichtung 20 eine Recheneinrichtung oder als Datenspeicher ausgebildeten Dateneinrichtung 24 auf, in der Steuerkurven 27 gespeichert sind oder berechnet werden. Fig. 3 zeigt schematisch ein Beispiel für solche Steuerkurven. Diese Steuerkurven beschreiben nach Fig. 3 den zeitlichen Verlauf der Winkelgeschwindigkeit  $w_S$ ,  $w_{S'}$  des Schneidmessers 16 der Schneidvorrichtung 6. Es wird nun die motorischen Betätigungsvorrichtung 28 - also der Antriebsmotor - der Schneidvorrichtung 6 so gesteuert oder geregelt, dass sich die Schneidvorrichtung 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  $360^\circ$  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 aus-

gedrückt die tangentielle Komponente der Drehgeschwindigkeit des kontaktierenden Schneidmesser 16 in Laufrichtung der Papierbahn im Zeitpunkt tK - gleich der Fördergeschwindigkeit vB der Papierbahn 108 ist, also gleich der Geschwindigkeit vB, mit der sich die Papierbahn 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 wS der Schneidvorrichtung 6 und damit auch jedes Schneidmessers 16 - bzw. genauer ausgedrückt die tangentielle Komponente der Drehgeschwindigkeit des kontaktierenden Schneidmesser 16 in Laufrichtung der Papierbahn 108 kleiner als die Fördergeschwindigkeit vB der Papierbahn 108, so erfolgt zum Zeitpunkt tK des Kontakts zwischen Schneidmesser 16 und Papierbahn 108 hin eine Beschleunigung des Schneidmesser 16 auf Fördergeschwindigkeit vB. Ist die Winkelgeschwindigkeit wS' der Schneidvorrichtung 6 und damit auch jedes Schneidmessers 16 - bzw. genauer ausgedrückt die tangentielle Komponente der Drehgeschwindigkeit des kontaktierenden Schneidmesser 16 in Laufrichtung der Papierbahn 108 größer als die Fördergeschwindigkeit vB der Papierbahn 108, so erfolgt zum Zeitpunkt tK des Kontakts zwischen Schneidmesser 16 und Papierbahn 108 hin eine Verzögerung des Schneidmesser 16 auf Fördergeschwindigkeit vB. Dadurch wird jeweils ein Reißen oder Rupfen der Papierbahn 108 vermieden.

**[0067]** Die Steuereinrichtung 20 weist ein Steuer- und/oder Regelmodul 21 auf, welches mit der Dateneinrichtung 24 sowie mit den Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b, 109c, 109d und der motorischen Betätigungsvorrichtung 28 - also dem Antriebsmotor - der Schneidvorrichtung 6 datentechnisch in Verbindung steht.

**[0068]** Weiter zeigt Fig. 2, dass die Steuereinrichtung 20 einen weiteren Datenspeicher 22 aufweist oder zumindest aufweisen kann, in dem Druckformateinstellungen 26 gespeichert sind und der über eine datentechnische Verbindung mit dem Steuer- und/oder Regelmodul 21 verbunden ist. Diese Druckformateinstellungen 26 können z.B. in Form von vorgeschichtete Daten zu Druckbild-Formaten oder Druckseiten-Formaten, 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 die 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.

**[0069]** Weiterhin zeigt Fig. 2, dass die Steuereinrichtung eine Datenverarbeitungseinrichtung 23 aufweist oder zumindest aufweisen kann, in dem Druckformateinstellungen 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 die 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 Datenverarbeitungseinrichtung 23 können beispielsweise vorgeschichtete 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 übermittelt werden.

**[0070]** Figuren 4 bis 6 zeigen nun Beispiele 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, 109c, 109d benachbart sind. Nach den Figuren 4 bis 6 liegen diese Bahnführelemente 130 bzw. Stützwalzen den Druckeinrichtungen 109a, 109b, 109c, 109d 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, 109c, 109d 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, 109c, 109d oder die Bahnführelemente 130 senkrecht zur Bahnebene der Papierbahn 108 verschiebbar sind, wie durch die Doppelpfeile in Fig. 4 angedeutet.

**[0071]** Figuren 4 bis 6 zeigen 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.

**[0072]** Figur 4 zeigt nun 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, 109c, 109d durch den Trockner-

betrieb vermieden wird. So kann jeder der Trockner 110 räumlich über den Druckeinrichtungen 109a, 109b, 109c, 109d der jeweiligen Druckeinheit 102a, 102b angeordnet sein, wie in Fig. 6 gezeigt. Damit wird die Gefahr vermieden, dass entstehende Wärme aufsteigt und die Druckeinrichtungen 109a, 109b, 109c, 109d 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, 109c, 109d der jeweiligen Druckeinheit 102a, 102b angeordnet sein, wie in Fig. 5 gezeigt.

**[0073]** Wie die Figuren 1 bis 15 zeigen, ist grundsätzlich vorgesehen, dass die Inkjet-Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b, 109c, 109d oder Gruppen 119, 119a, 119b von Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b, 109c, 109d während des Druckvorganges quer zur Laufrichtung L der Papierbahn 108 fixiert sind. Durch die Ausbildung als Inkjet-Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b, 109c, 109d ist eine Bewegung der Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b, 109c, 109d im normalen Druckbetrieb unnötig, die Zahl beweglicher Teile wird dadurch erheblich minimiert. Es kann aber für Wartungs- und Austausch Zwecke vorgesehen werden, dass Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b, 109c, 109d oder Gruppen 119, 119a, 119b von Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b, 109c, 109d aus einer Druckposition durch geeignete Lagerungen (z.B. Exzenter oder Hebel) abschwenkbar oder durch geeignete Lagerungen oder Führungen (z.B. Schienen oder Gleitlager) verschiebbar gelagert sind.

**[0074]** Wie Fig. 7 zeigt, können sich in zumindest einer Druckeinheit 102a die Druckeinrichtungen 109 bzw. eine ganze Gruppe 119 von Druckeinrichtungen 109 quer zur Laufrichtung L der Papierbahn 108 jeweils über die volle Breite der Papierbahn 108 erstrecken. Die verschiedenen Druckeinrichtungen 109 dienen dabei zum Drucken verschiedener Druckfarben. Es kann aber auch nur eine einzige Druckeinrichtung 109 über die volle Breite der Papierbahn 108 vorgesehen sein, wie durch die gestrichelten Linien in der Darstellung der weiteren Druckeinrichtungen 109 angedeutet wird. Diese sind also möglich, aber nicht grundsätzlich zwingend vorgesehen.

**[0075]** Wie die folgenden Figuren 8 bis 15 zeigen, können sich Druckeinrichtungen 109a, 109b, 109c, 109d oder Gruppen 119a, 119b, 119c, 119d von Druckeinrichtungen 109a, 109b, 109c, 109d quer zur Laufrichtung L der Papierbahn 108 jeweils nur über einen Teil der Breite der Papierbahn 108 erstrecken. Dabei wird dann aber nach den Figuren 8 bis 15 vorgesehen, dass Druckeinrichtungen 109a, 109b, 109c, 109d oder Gruppen 119a, 119b, 119c, 119d von Druckeinrichtungen 109a, 109b, 109c, 109d quer zur Laufrichtung L der Papierbahn 108 gegeneinander versetzt angeordnet sind. Typische Papierbahnbreiten von Rollendruckmaschinen können größer als 1 m sein, zum Teil sogar deutlich größer. Wenn sich die Druckeinrichtungen quer zur Laufrichtung der Papierbahn jeweils nur über einen Teil der Breite der Papierbahn erstrecken, aber gegeneinander versetzt angeordnet sind, so kann auf einerseits aufwändige und

teure vollbreite Druckeinrichtungen verzichtet werden, andererseits trotzdem die volle Papierbahnbreite bedruckt werden.

**[0076]** Figuren 8 bis 10 zeigen Beispiele, bei denen je zwei Druckeinrichtungen 109a, 109b vorgesehen sind, die jeweils eine halbe Papierbahnbreite bedrucken können. Die Druckeinrichtungen 109a, 109b müssen aber nicht zwingend exakt jeweils eine halbe Papierbahnbreite bedrucken. Dabei kann entweder vorgesehen werden dass sich Druckeinrichtungen 109a, 109b in Laufrichtung (L) der Papierbahn 108 gesehen quer zur Laufrichtung L der Papierbahn 108 in mindestens einem Überlappungsbereich 111 überlappen. Dieser Überlappungsbereich 111 wird damit von beiden Druckeinrichtungen 109a, 109b bedruckt, wie Fig. 9 zeigt.

**[0077]** Alternativ kann nach Fig. 10 aber auch vorgesehen sein, dass die Druckeinrichtungen 109a, 109b in Laufrichtung L der Papierbahn 108 gesehen quer zur Laufrichtung L der Papierbahn 108 durch mindestens einen Abstandsbereich 112 voneinander beabstandet sind. In diesem Abstandsbereich 112 druckt also keine der beiden Druckeinrichtungen 109a, 109b.

**[0078]** Gleiches gilt grundsätzlich auch für die Beispiele der Figuren 11 bis 15, d.h. auch bei mehr als zwei Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b, 109c, 109d können ein oder mehrere Überlappungsbereiche 111 und/oder ein oder mehrere Abstandsbereiche 112 analog zu Fig. 9 und 10 vorgesehen werden.

**[0079]** Wenn solche Überlappungsbereiche 111 und/oder Abstandsbereiche 112 vorliegen, dann wird idealerweise vorgesehen, dass ein Überlappungsbereich 111 oder ein Abstandsbereich 112 jeweils im Bereich einer Falzlinie 113, 114, 115 liegt bzw. jeweils mindestens eine solche Falzlinie 113, 114, 115 in einen Überlappungsbereich 111 oder einen Abstandsbereich 112 fällt, wie in den Figuren 9 und 10 dargestellt. Gleiches gilt auch für die Falzlinien 113, 114, 115 in den übrigen Figuren. Wie Fig. 18-20 zeigen, wird dann die Anordnung von Falzeinrichtungen T1, T2 und die Bahnführung der Papierbahn 108 im Falzapparat 103 so eingerichtet ist, dass die Falzlinien 113, 114, 115 jeweils den Falz der Papierbahn 108 durch eine der Falzeinrichtungen T1, T2 - also eine Linie zur Spitze von Falztrichtern - definieren.

**[0080]** Figuren 7, 11 bis 13 und 15 zeigen Anordnungen zum Drucken mehrerer Druckfarben hintereinander. Diese sind durch unterschiedliche Schraffur voneinander unterschieden.

Dabei ist vorgesehen, dass jeweils in Laufrichtung L der Papierbahn 108 mehrere Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b, 109c, 109d - gegliedert in Gruppen 119, 119a, 119b von Druckeinrichtungen 109, 109a, 109b, 109c, 109d - hintereinander angeordnet sind. Diese Gruppen ergeben sich durch die gemeinsame Bedruckung eines Teilbereichs der Papierbahn 108 und/oder durch eine gemeinsame Ansteuerung durch die Steuereinrichtung 20.

**[0081]** Figur 13 zeigt, dass die Druckeinrichtungen 109a, 109b, 109c, 109d alternativ oder zusätzlich auch

quer zur Laufrichtung L der Papierbahn 108 jeweils mehrere Segmente 129 zum Aufbringen verschiedener Druckfarben aufweisen können. Diese sind durch unterschiedliche Schraffur voneinander unterschieden.

**[0082]** Figur 16 zeigt einen Falzapparat 103, der den Druckeinheiten 102a, 102b nachgeordnet ist bzw. Druckeinheiten 102a, 102b nachgeordnet werden kann und der nach Fig. 16 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. 25 noch erläutert wird, kann aber im Sinne der Erfindung auch auf die Falzeinrichtungen T1, T2 verzichtet werden oder diese können zumindest umgangen werden.

**[0083]** Falzapparat 103 beinhaltet eine Bahnwendeinrichtung 104, beispielsweise in Form einer Wendestangeneinrichtung, ein Falzmodul 105 (kann bei Ausführung nach Fig. 25 entfallen), ein Schneidmodul 106 und ein Auslagemodul 107. Schneidmodul 106 und Auslagemodul 107 beinhalten folgende 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 Abschwenkvorrichtung 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.

**[0084]** Wie Fig. 17 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 Falz-

einrichtungen 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.

**[0085]** Wie Fig. 17 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 wie z.B. in Fig. 8-15 gezeigt 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, wie in Fig. 27 gezeigt. Dabei kann dann zumindest eine der teilbreiten Druckeinrichtungen 109a, 109b, 109c, 109d abgeschaltet werden, die übrigen der teilbreiten Druckeinrichtungen 109a, 109b, 109c, 109d genügen zum Bedrucken der Papierbahn 108. 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.

**[0086]** 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. 24 dargestellt.

**[0087]** 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. 26 dargestellt. Dies erfolgt nach Fig. 23 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.

**[0088]** Fig. 26 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. 26 jedes Blatt zwei Druckseiten auf. Dies entspricht dem Ergebnis einer Produktionsart nach Fig. 21.

**[0089]** Figuren 21 und 22 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. 16-20 gezeigt. Jede Teilbahn TB wird dann anschließend durch die Schneidvorrichtung 6 in Papierbögen B1, B2 geschnitten.

**[0090]** Wie Fig. 25 in Verbindung mit den Figuren 23 und 24 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. 25 erfolgen. Dazu ist lediglich erforderlich

- eine Bahnwendeinrichtung 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.

Es werden dabei also die in der Bahnwendeinrichtung 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 Bahnwendeinrichtung 104 übereinander gelegt wurden. Anschließend erfolgt wieder ein Aufschuppen der Papierbögen B1, B2, B3, B4, B5, B6 zu erzielen, wie in Fig. 26 dargestellt.

#### Patentansprüche

1. Rollendruckmaschine mit Druckeinheiten (102a, 102b) aufweisend Druckeinrichtungen (109, 109a, 109b, 109c, 109d) oder Gruppen (119, 119a, 119b, 119c, 119d) von Druckeinrichtungen (109, 109a, 109b, 109c, 109d) zum Aufbringen von Druckfarbe auf eine Papierbahn (108), wobei die Druckeinrichtungen (109, 109a, 109b, 109c, 109d) oder Gruppen (119, 119a, 119b, 119c, 119d) von Druckeinrichtungen (109, 109a, 109b, 109c, 109d) sämtlich frei von rotierenden Druckzylindern ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** den Druckeinheiten (102a, 102b) ein Falzapparat (103) nachgeordnet ist, der mehrere in Laufrichtung (L) der Papierbahn (108) in Reihe angeordnete oder parallel zueinander angeordnete Falzeinrichtungen (T1, T2) aufweist.
2. Rollendruckmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckeinrichtungen (109, 109a, 109b, 109c, 109d) oder Gruppen (119, 119a, 119b, 119c, 119d) von Druckeinrichtungen (109, 109a, 109b, 109c, 109d) zum berührungslosen Aufbringen von Druckfarbe auf die Papierbahn (108) ausgebildet sind.
3. Rollendruckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckeinrichtungen (109, 109a, 109b, 109c, 109d) oder Gruppen (119, 119a, 119b, 119c, 119d) von Druckeinrichtungen (109, 109a, 109b, 109c, 109d) eine Düseneinrichtung (139) zum Aufspritzen von Druckfarbe auf die Papierbahn (108) aufweisen.
4. Rollendruckmaschine nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung der Falzeinrichtungen (T1, T2) und die Bahnführung der Papierbahn (108) im Falzapparat (103) so eingerichtet ist, dass die Falzlinien (113, 114, 115) jeweils den Falz der Papierbahn (108) durch eine der Falzeinrichtungen (T1, T2) definieren.
5. Rollendruckmaschine nach Anspruch 24 oder 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jede Falzeinrichtung (T1, T2) in zumindest einer Raumrichtung (R1, R2) verschiebbar ist, wobei die erste Falzein-

- richtung (T1, T2) in einer ersten Raumrichtung (R1) verschiebbar ist und die zweite Falzeinrichtung (T1, T2) in einer dazu senkrechten Raumrichtung (R2) verschiebbar ist.
6. Rollendruckmaschine nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Falzeinrichtung (T1, T2) zusätzlich auch in der zweiten oder in einer dritten Raumrichtung (R2) verschiebbar ist, die senkrecht zur ersten Raumrichtung (R1) ist.
7. Rollendruckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuereinrichtung (20) zur Steuerung und/oder Regelung der Druckeinrichtungen (109, 109a, 109b, 109c, 109d) oder Gruppen (119, 119a, 119b, 119c, 119d) von Druckeinrichtungen (109, 109a, 109b, 109c, 109d) und zur Steuerung und/oder Regelung einer Betätigungsvorrichtung (28) mindestens einer Schneidvorrichtung (6) zum Schneiden zumindest eines Teils der Papierbahn (108) vorgesehen ist, wobei die Steuerung und/oder Regelung der Betätigungsvorrichtung (28) in Abhängigkeit von Druckformateinstellungen (25, 26) für die Druckeinrichtungen (109, 109a, 109b, 109c, 109d) oder Gruppen (119, 119a, 119b, 119c, 119d) von Druckeinrichtungen (109, 109a, 109b, 109c, 109d) erfolgt.
8. Rollendruckmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (20) zur Steuerung und/oder Regelung einer motorischen Betätigungsvorrichtung (28) einer Schneidvorrichtung (6) mit Schneidmessern (16) ausgebildet ist.
9. Rollendruckmaschine nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (20) zur Steuerung und/oder Regelung der Betätigungsvorrichtung (28) in Abhängigkeit von vorgeschichteten oder vorberechneten Steuerkurven (27) ausgebildet ist.
10. Rollendruckmaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidvorrichtung (6) als rotierende Schneidvorrichtung ausgebildet ist und die Steuereinrichtung (20) zur Steuerung und/oder Regelung der Betätigungsvorrichtung (28) derart ausgebildet ist, dass die Schneidvorrichtung (6) pro Umlauf (tU) mit variierender Winkelgeschwindigkeit ( $wS$ ,  $wS'$ ) betrieben werden kann, insbesondere derart, dass bei Kontakt eines Schneidmessers (16) mit der Papierbahn die Winkelgeschwindigkeit ( $wS$ ,  $wS'$ ) gleich der Fördergeschwindigkeit ( $vB$ ) der Papierbahn (108) ist.
11. Rollendruckmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Falzapparat (103) ein Papierbogen-Transportelement (131) mit einem Antrieb (9) aufweist, wobei der Antrieb (9) derart durch die Steuereinrichtung (20) oder eine separate Steuereinrichtung gesteuert und/oder geregelt wird, 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.
12. Rollendruckmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Papierbogen-Transportelement (131) eine Einrichtung (10) mit einem Antrieb (11) nachgeordnet ist, wobei der Antrieb (11) derart durch die Steuereinrichtung (20) oder eine separate Steuereinrichtung gesteuert und/oder geregelt wird, dass eine Verlangsamung der Transportbewegung der zuvor beschleunigten Papierbögen (B1, B2, B3, B4, B5, B6) erfolgt.
13. Rollendruckmaschine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** 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) zum Aufschuppen der Papierbögen (B1, B2, B3, B4, B5, B6) erfolgt.

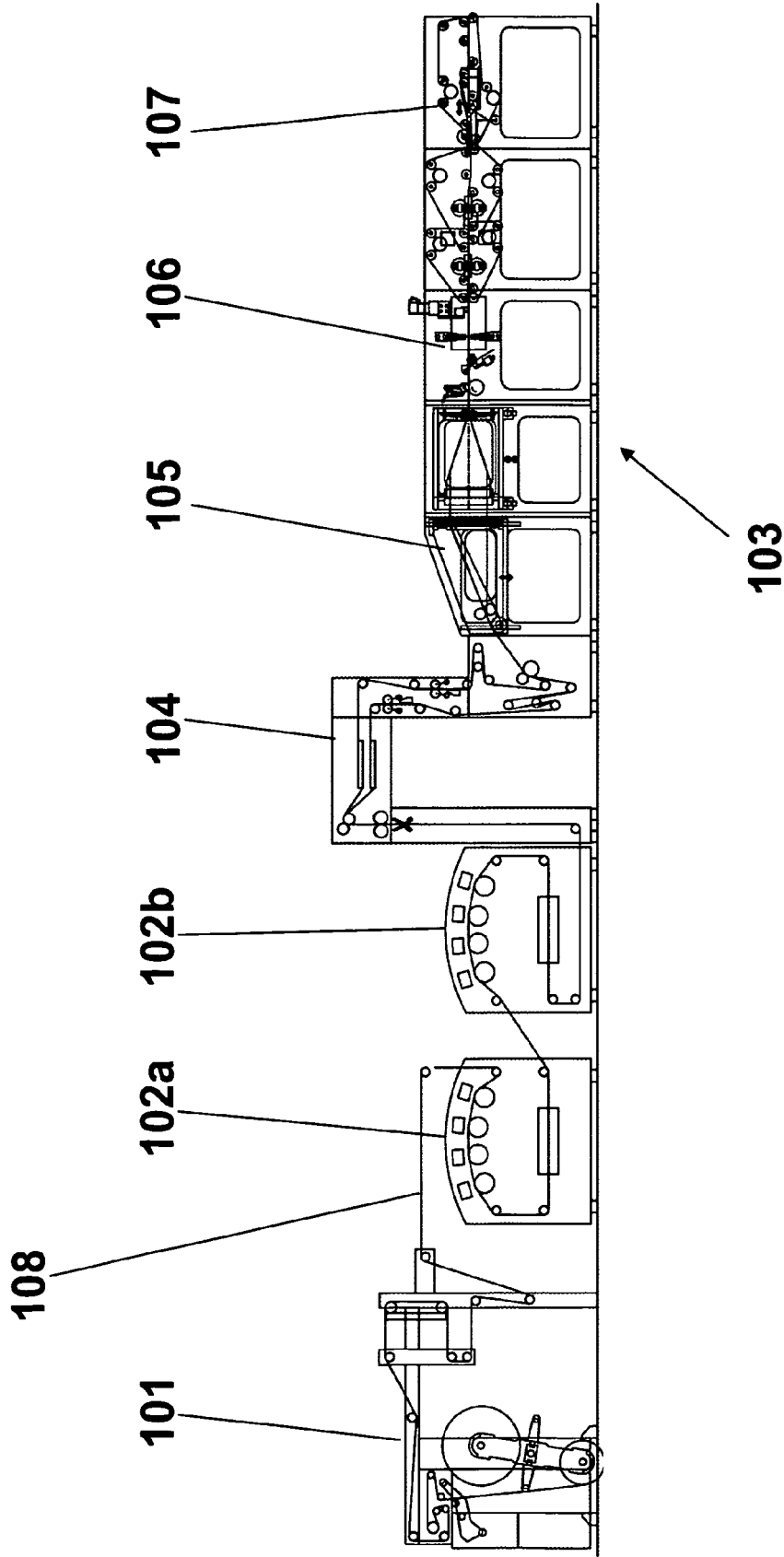


Fig.1

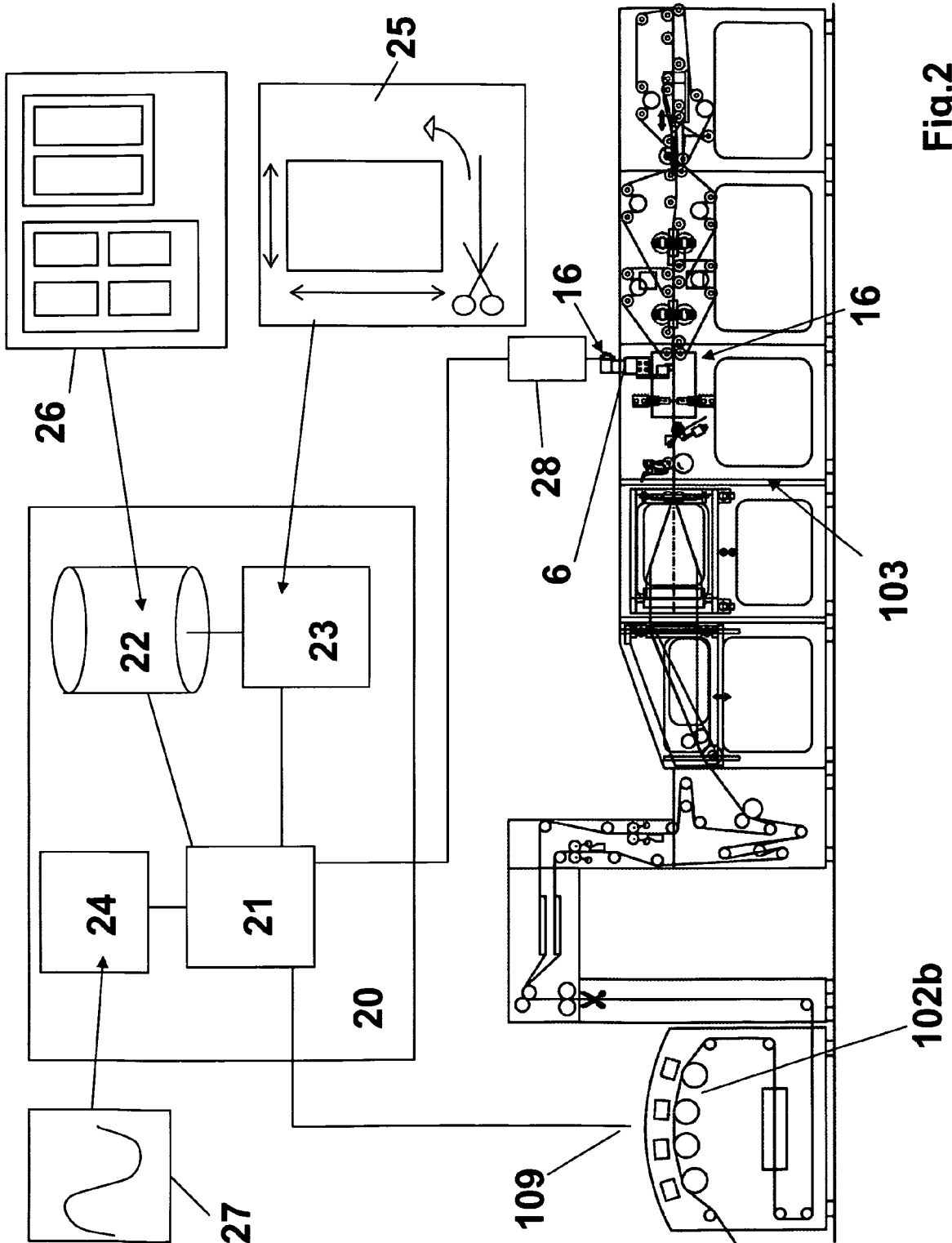


Fig.2

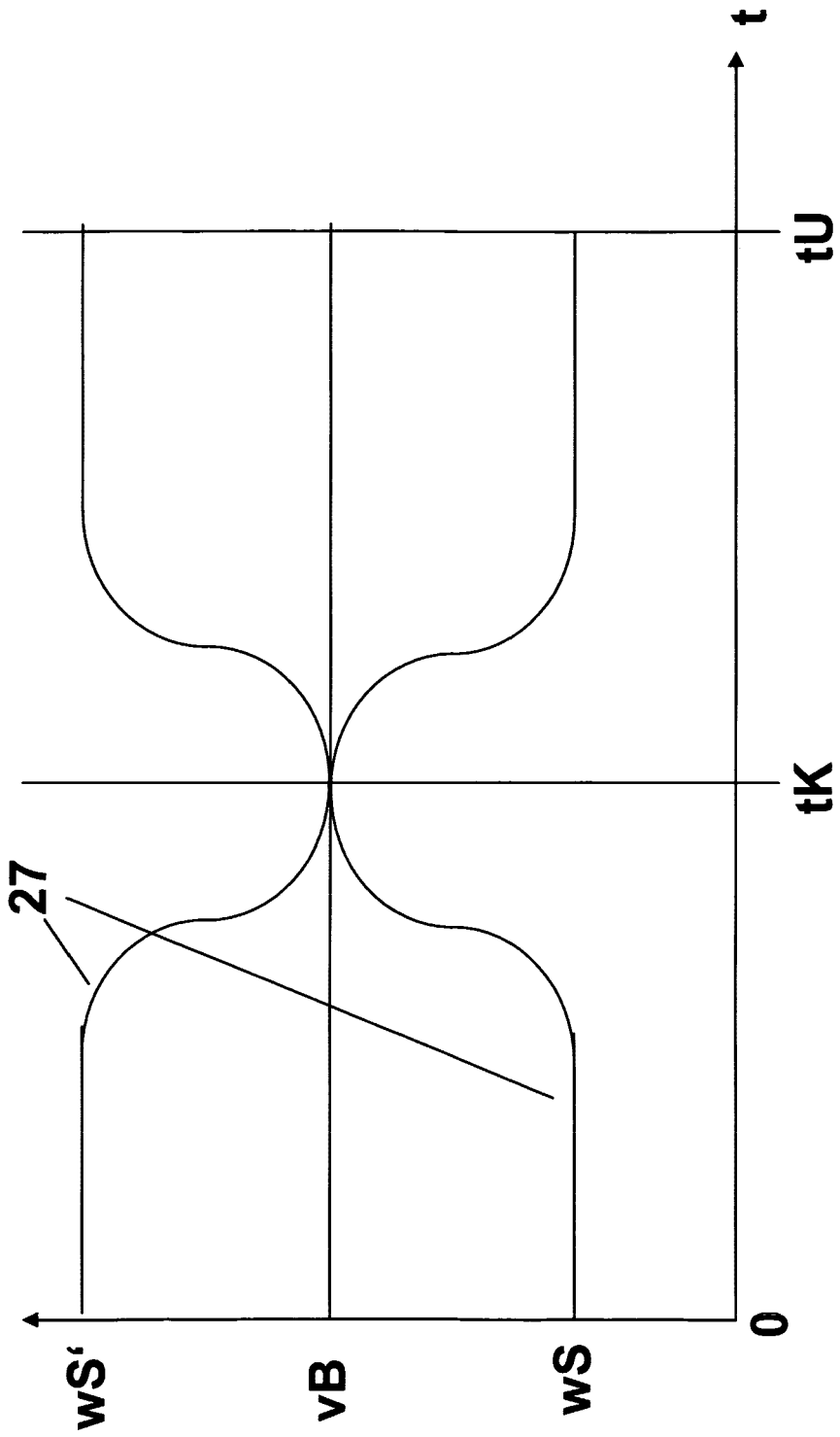


Fig.3

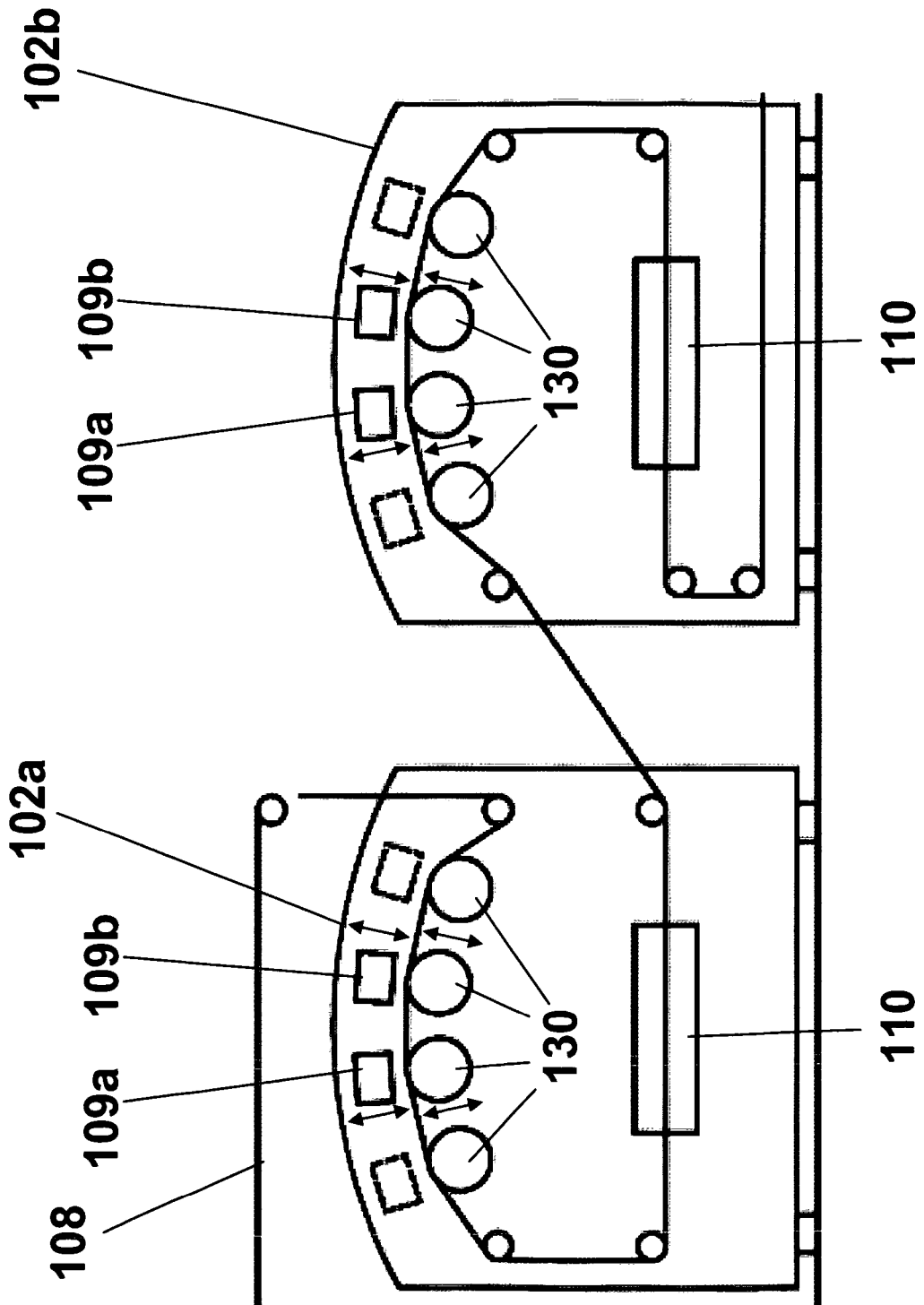


Fig.4

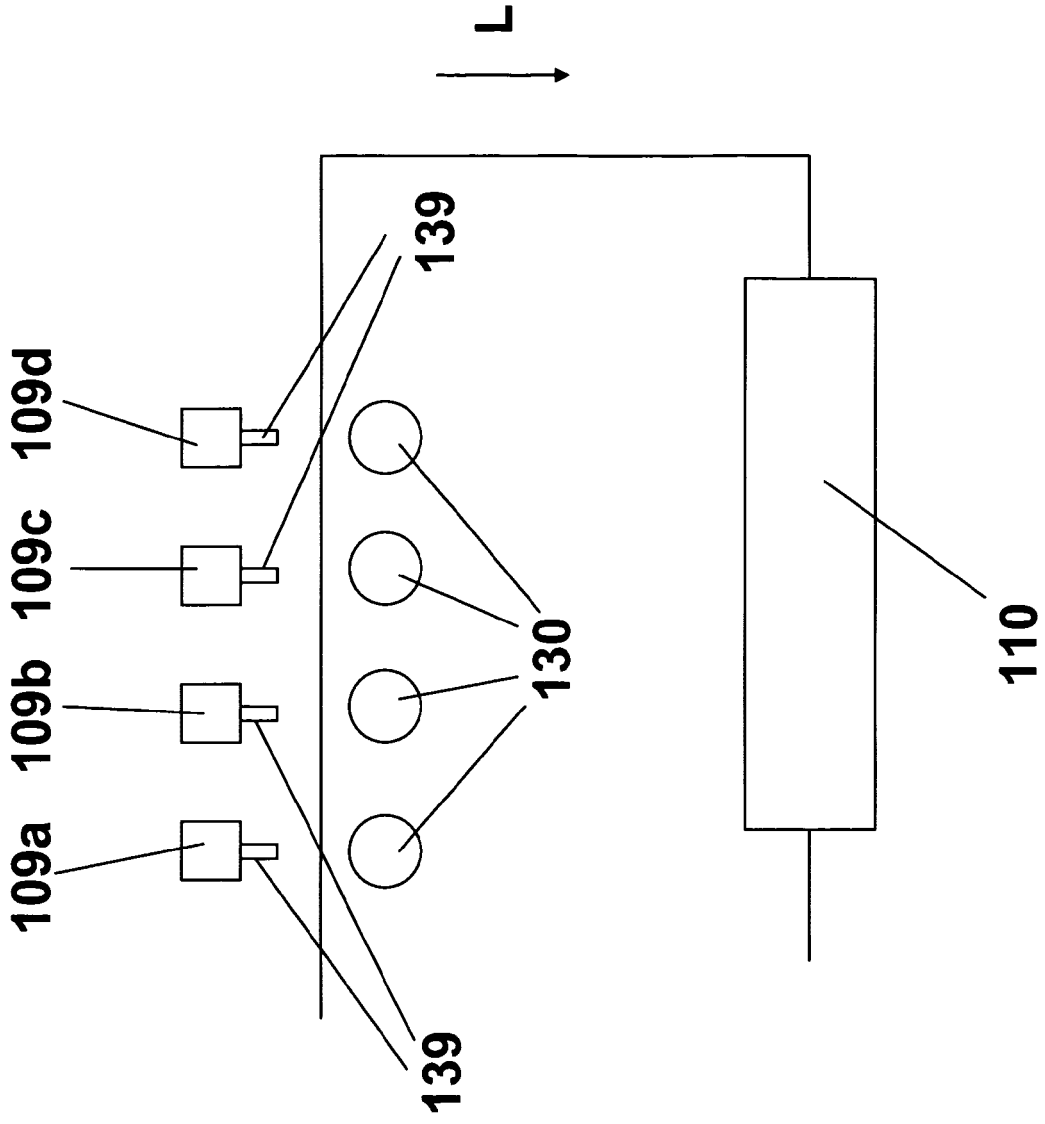


Fig.5

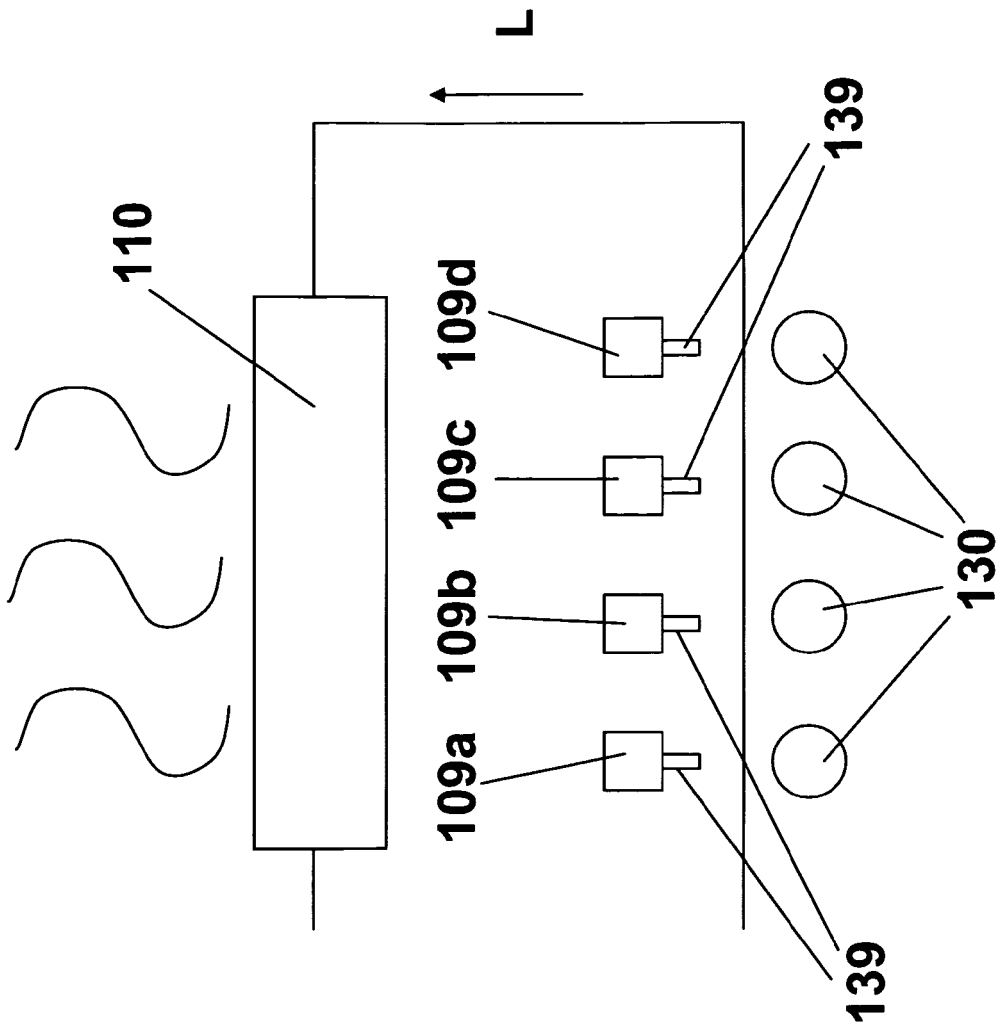


Fig.6

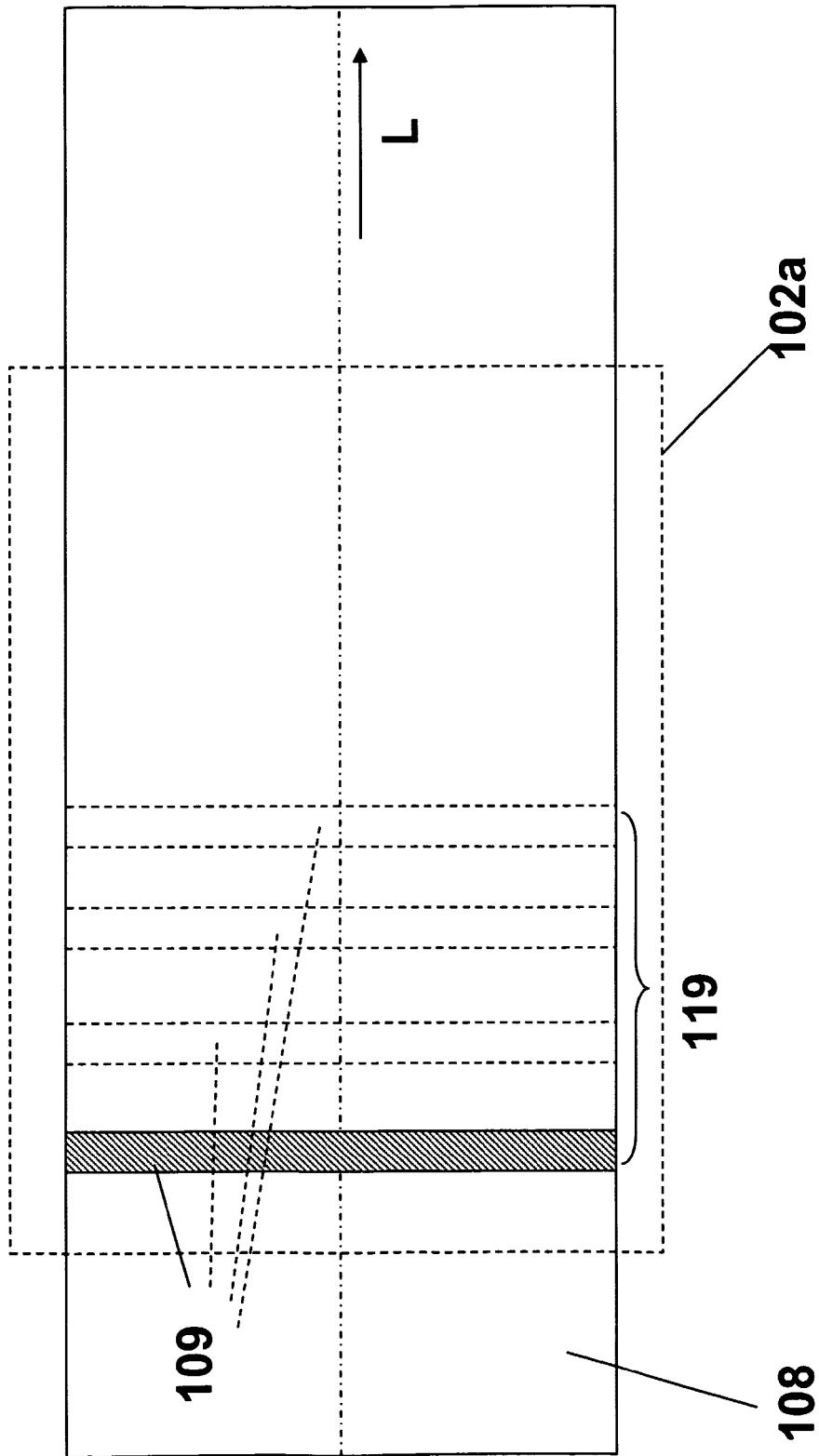


Fig.7

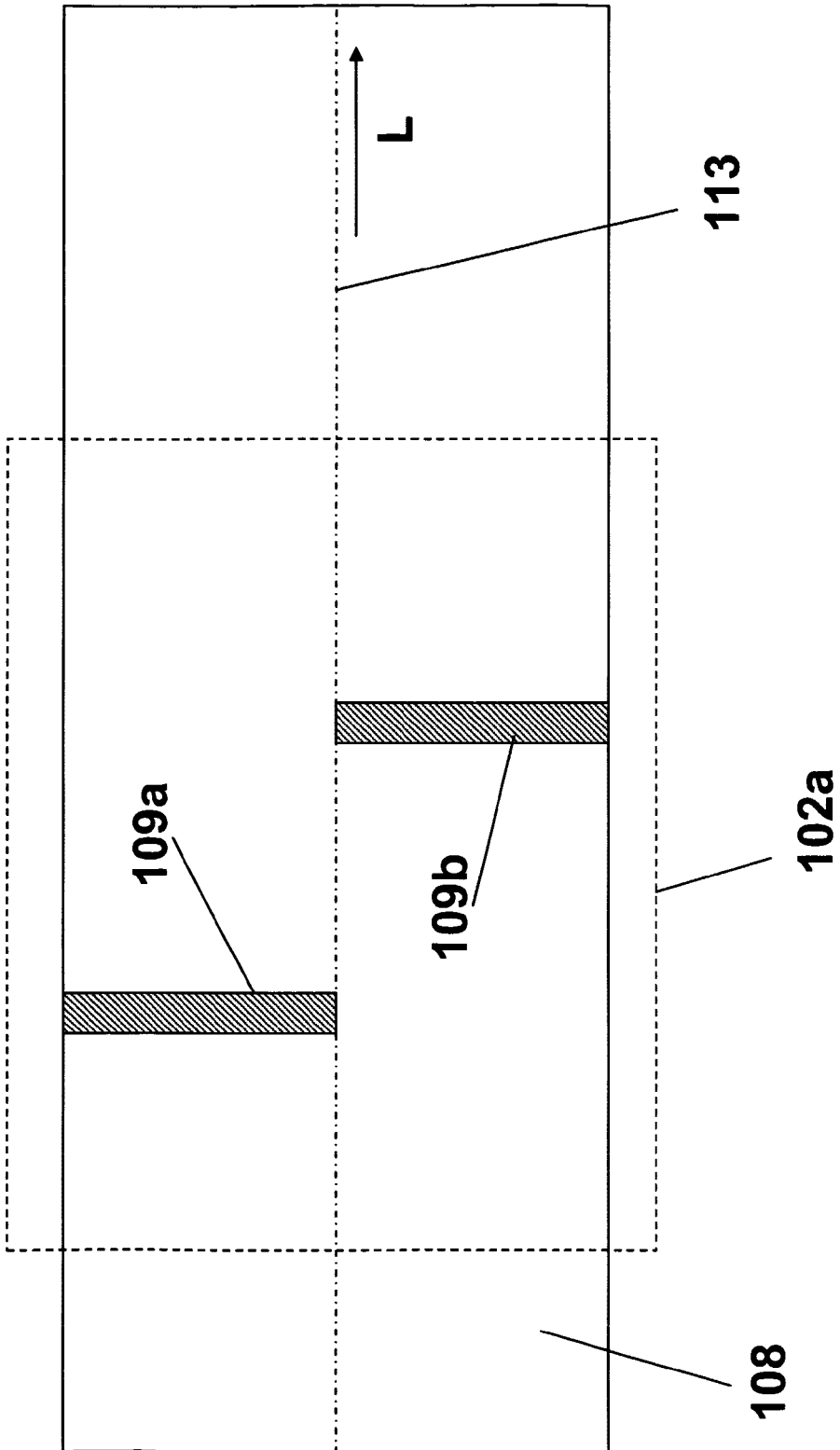


Fig.8

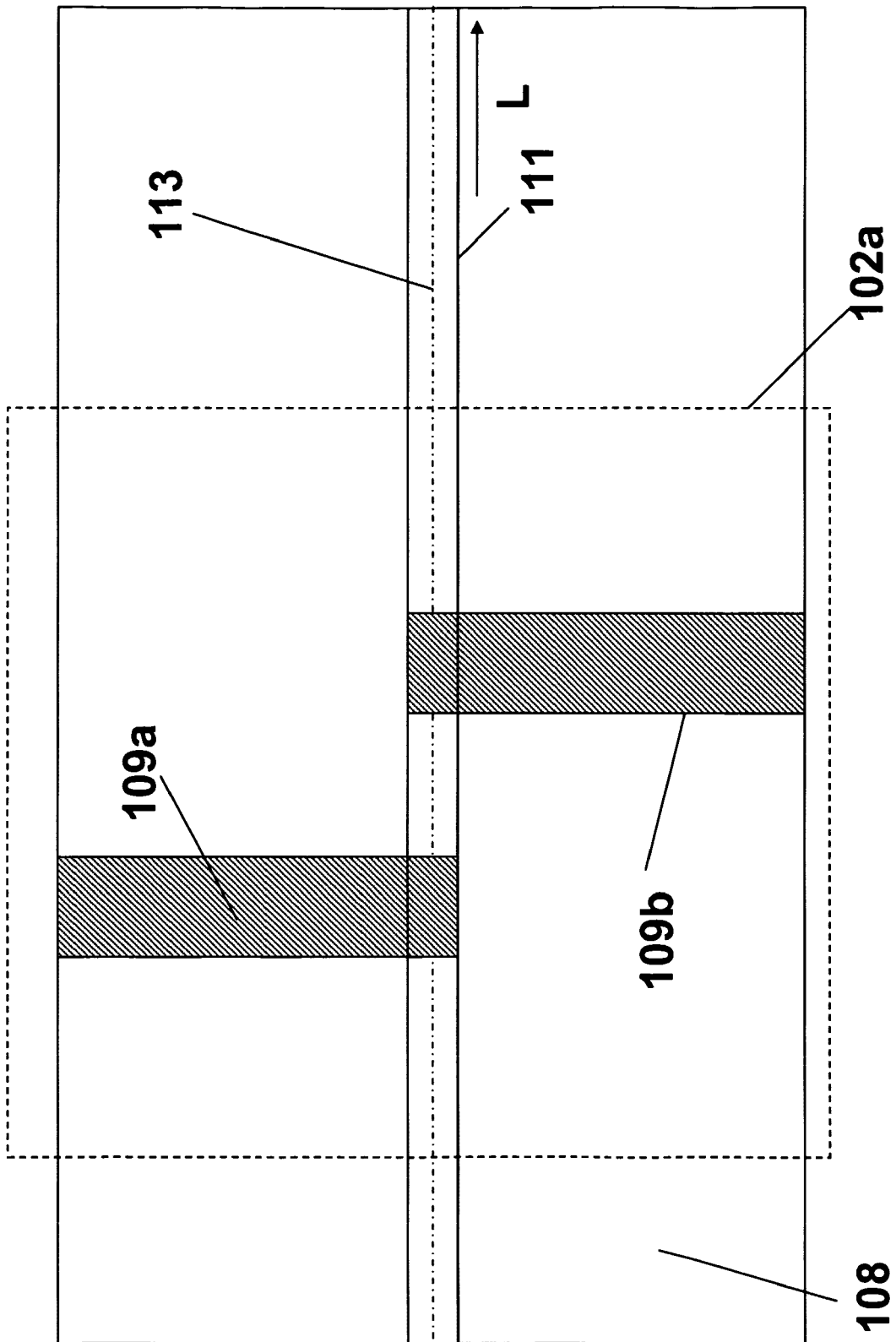


Fig.9

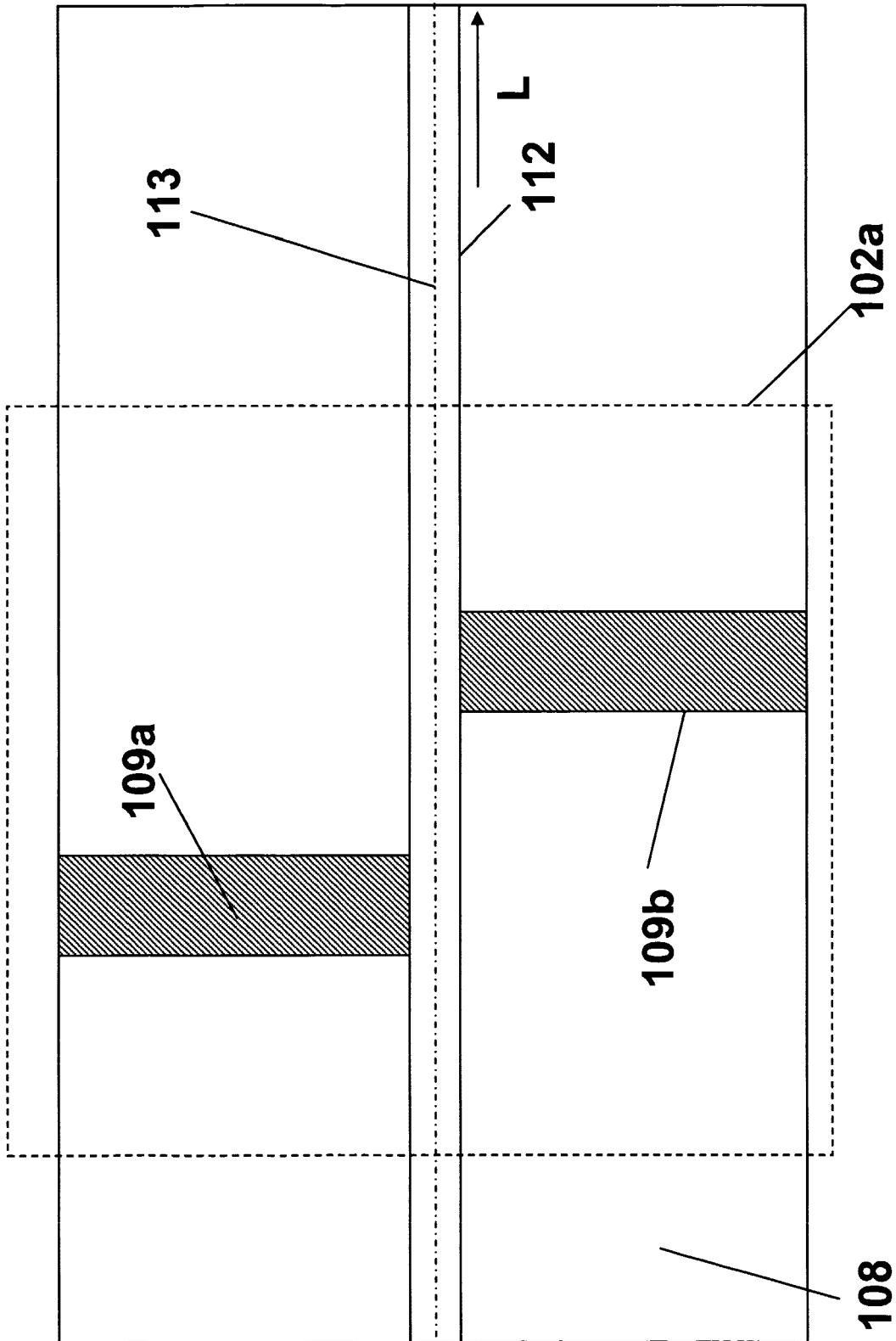


Fig.10

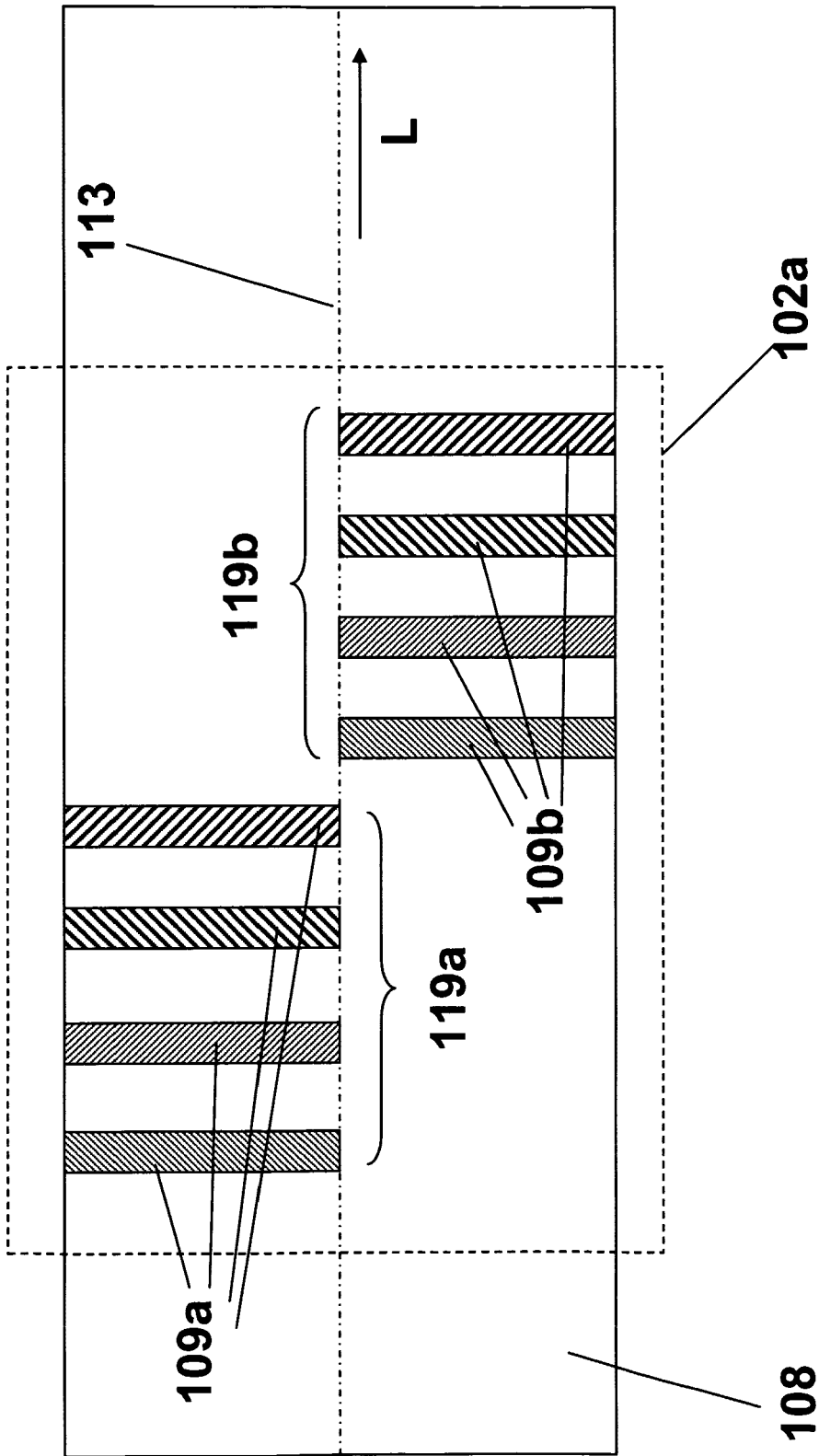


Fig.11

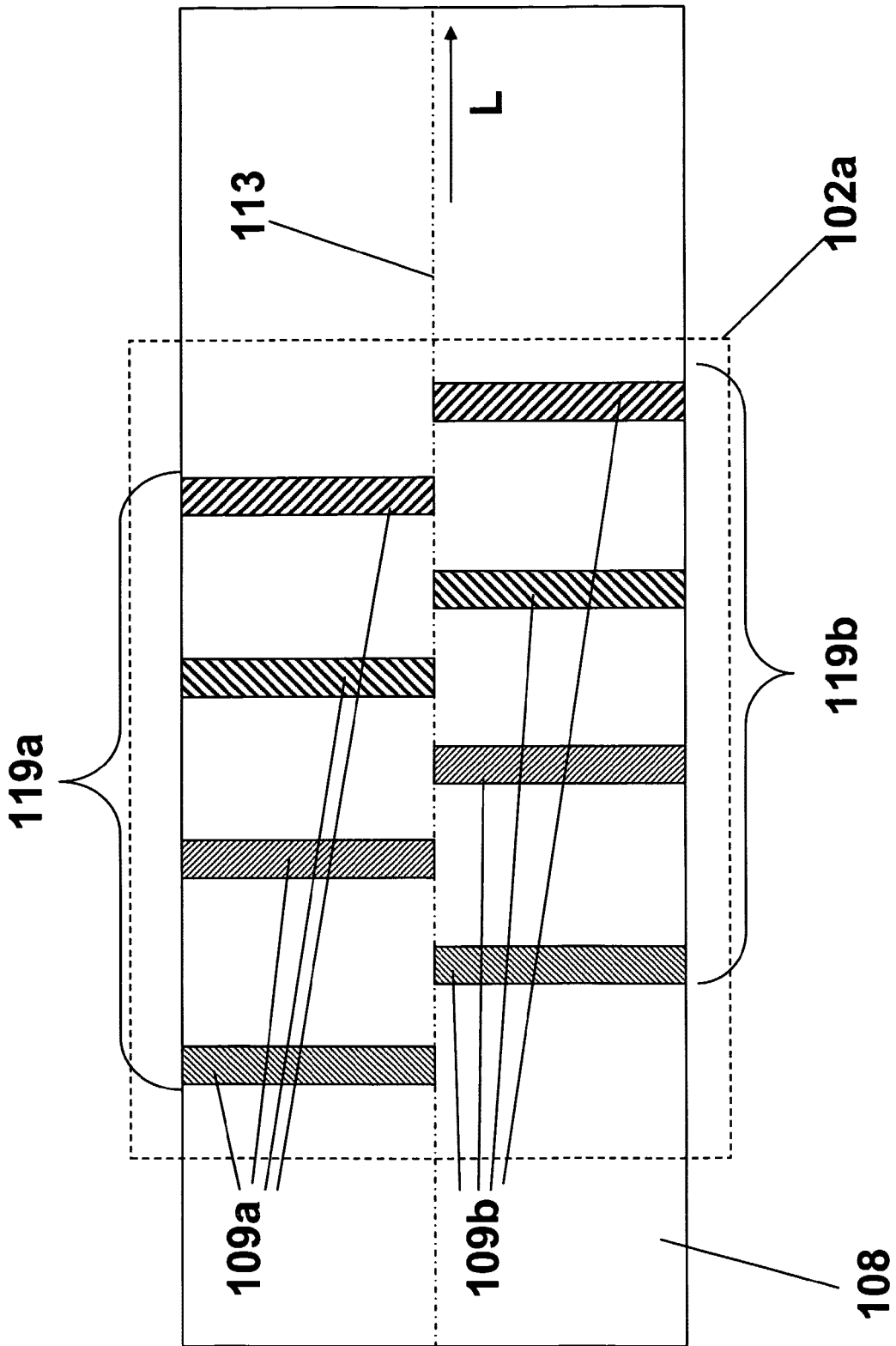


Fig.12

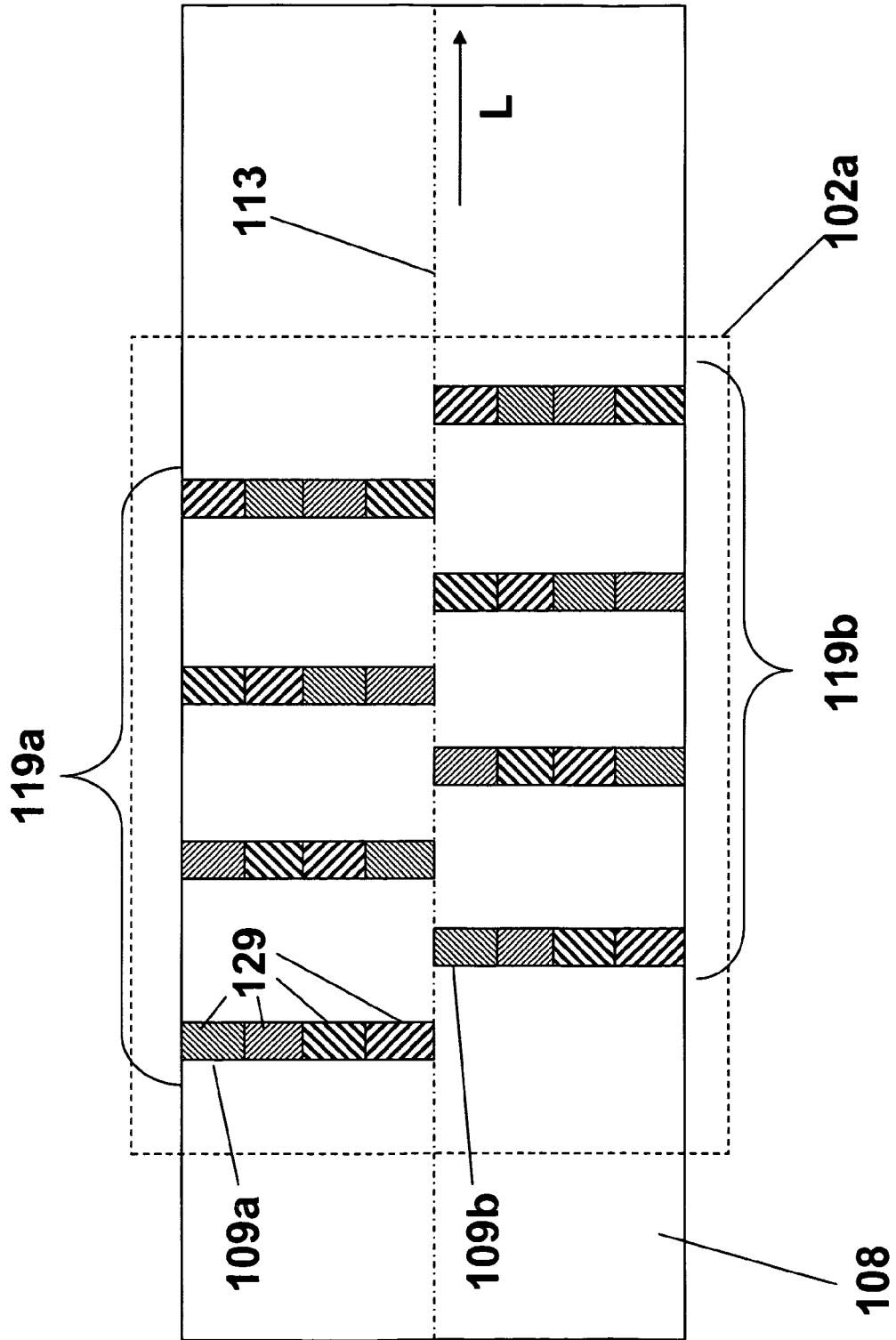


Fig.13

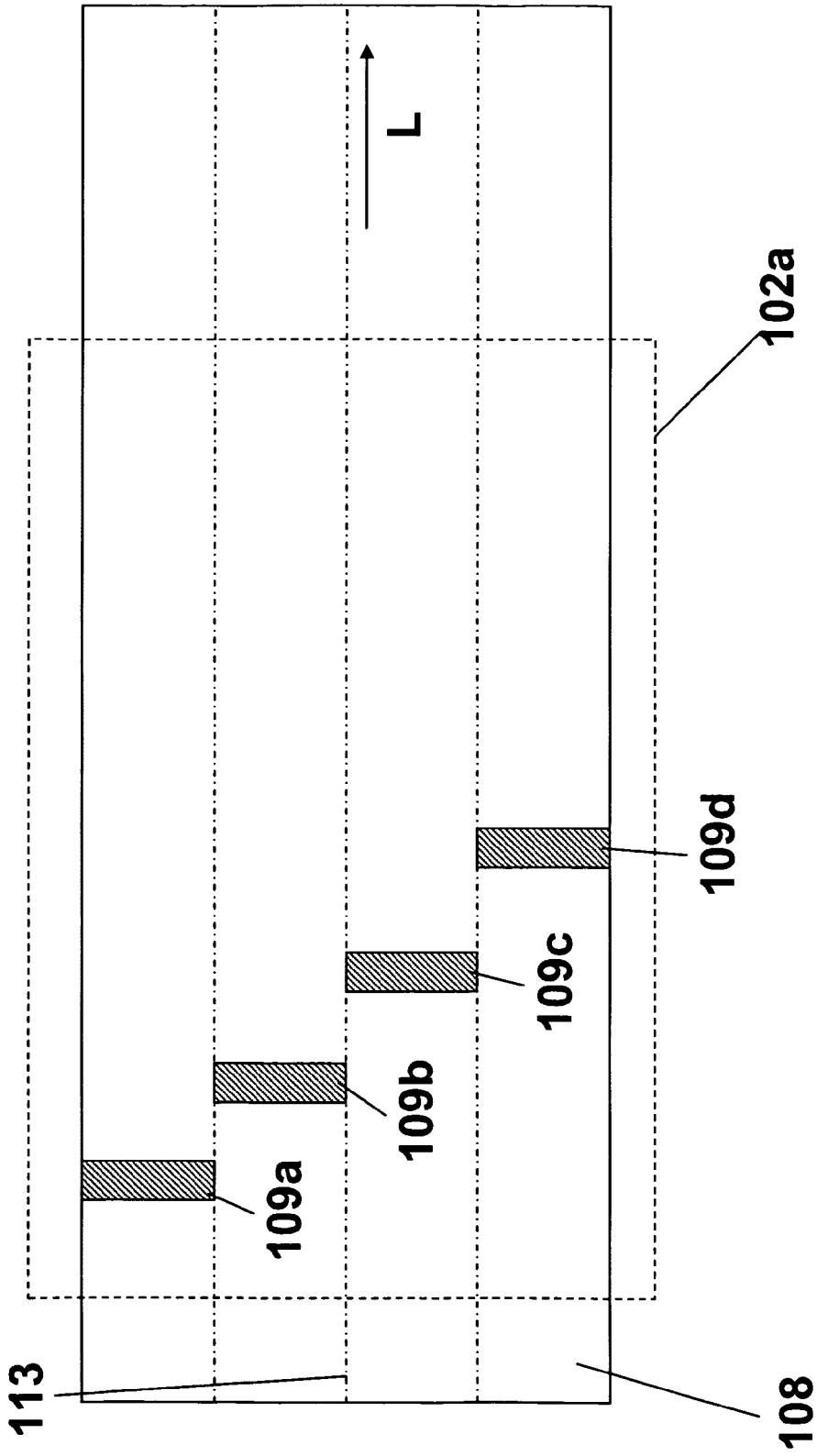


Fig.14

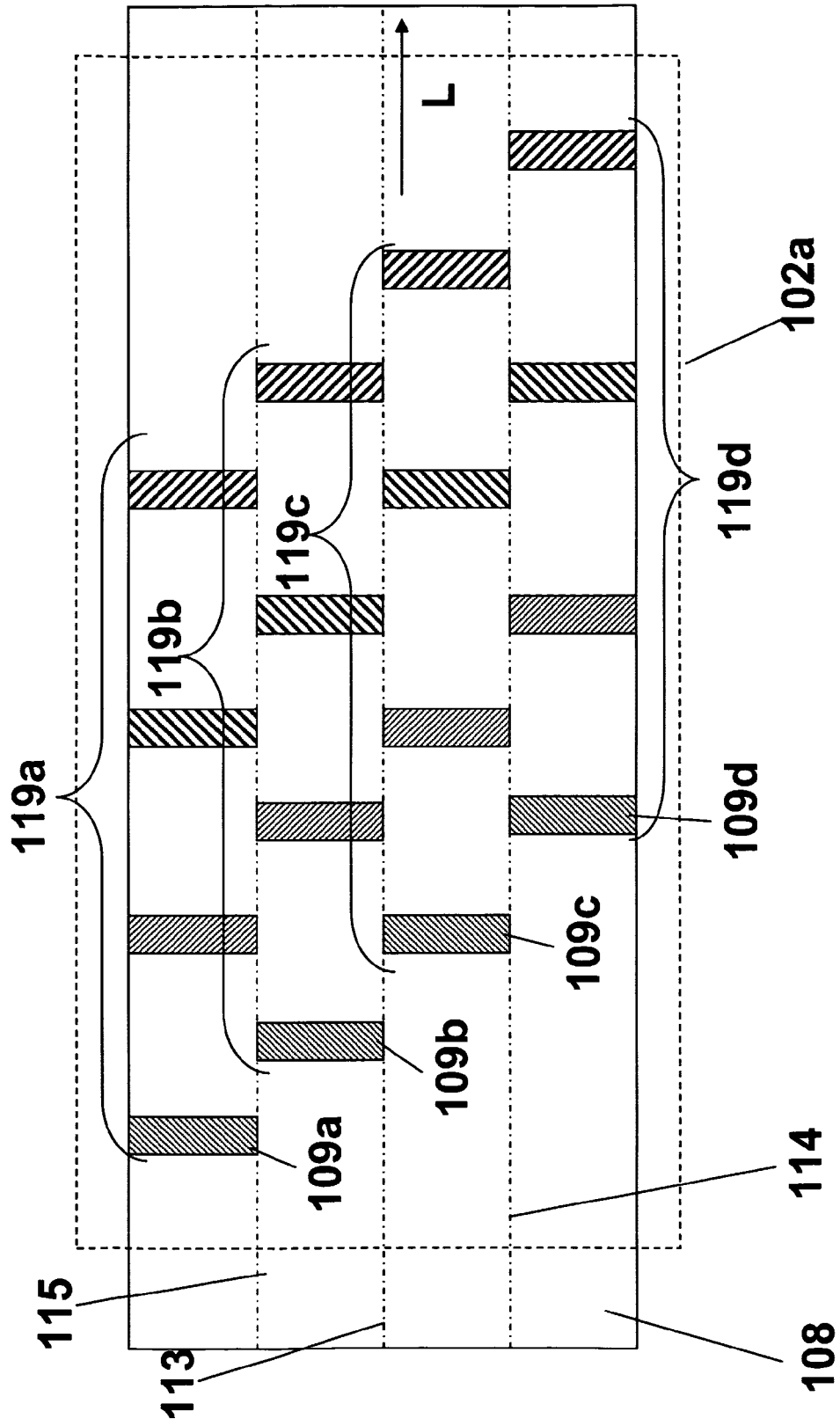


Fig.15

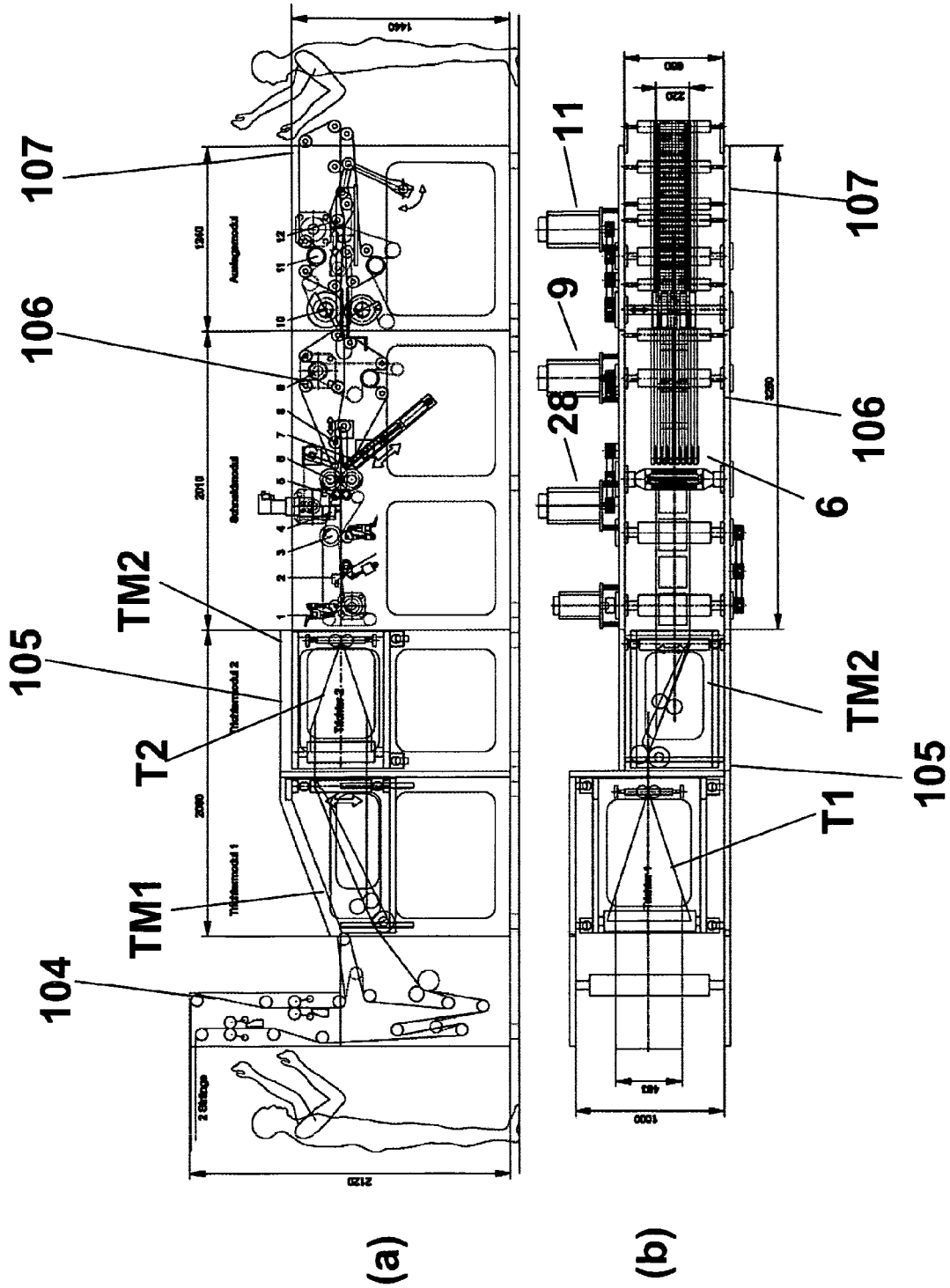


Fig.16

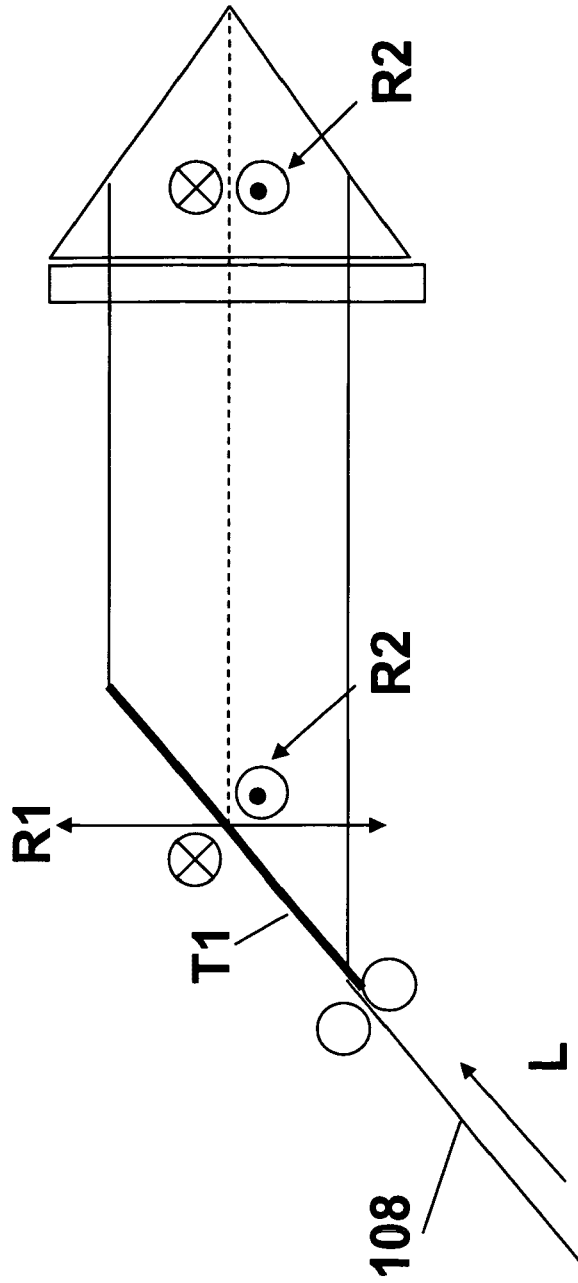


Fig.17

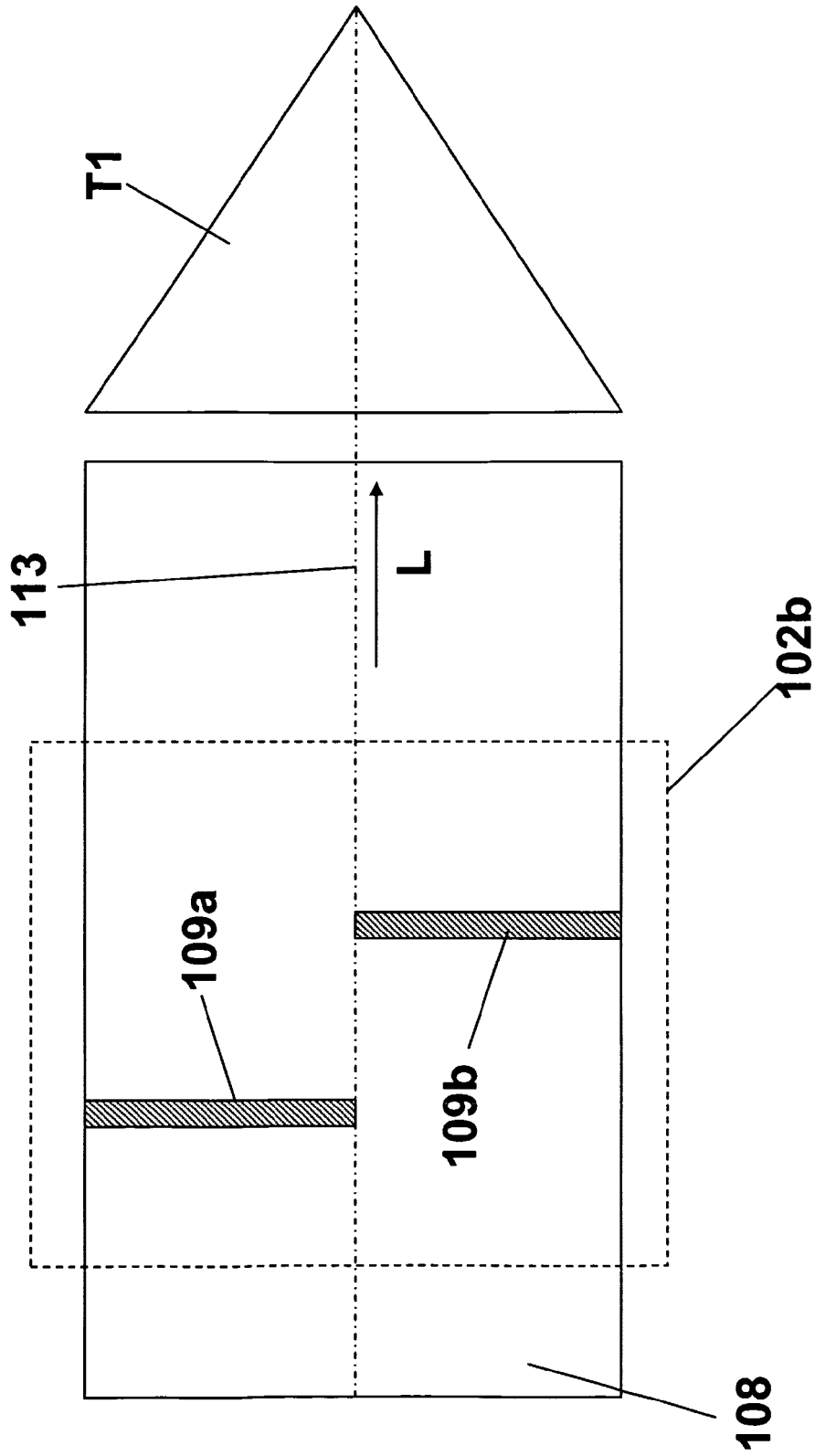


Fig.18

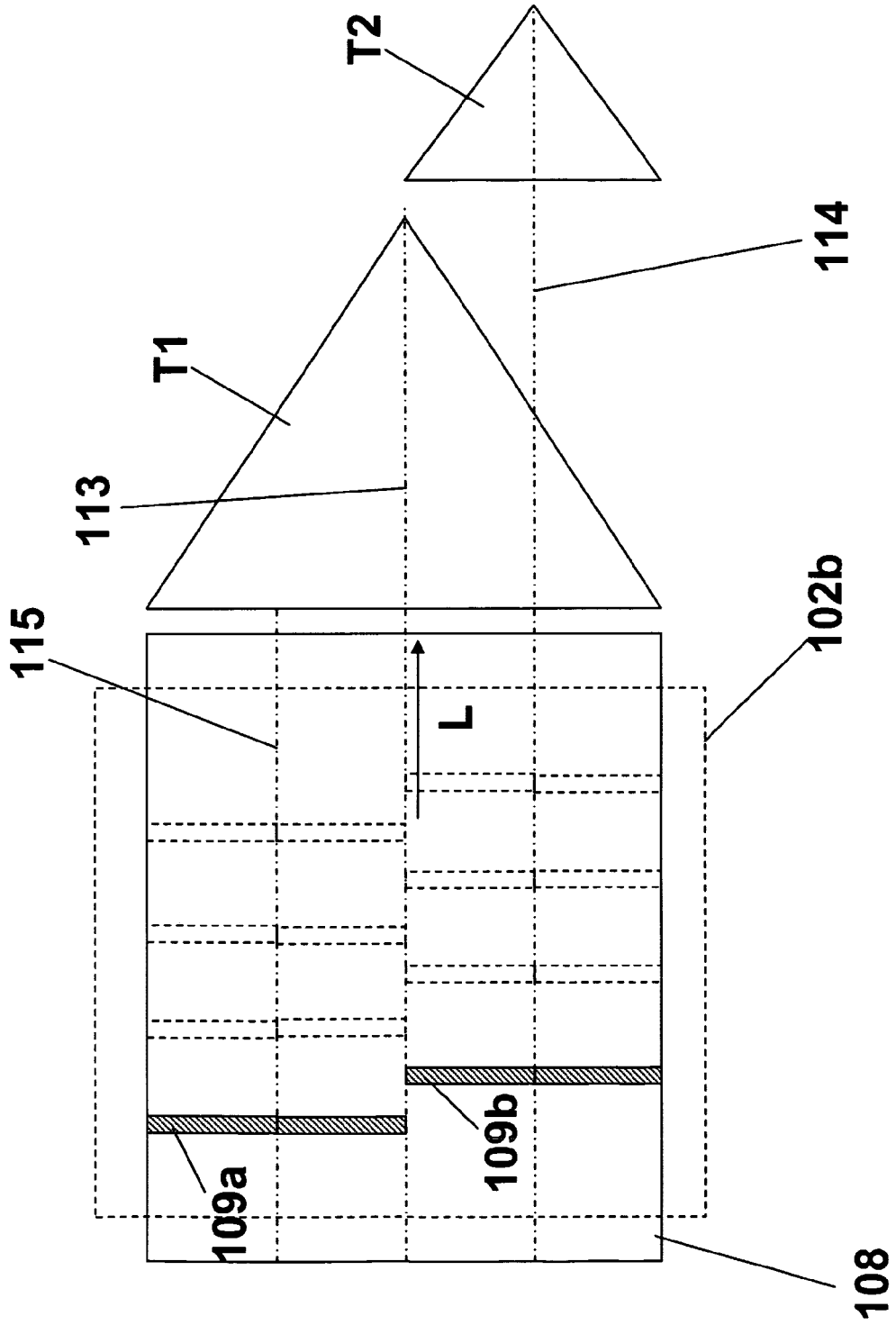


Fig.19

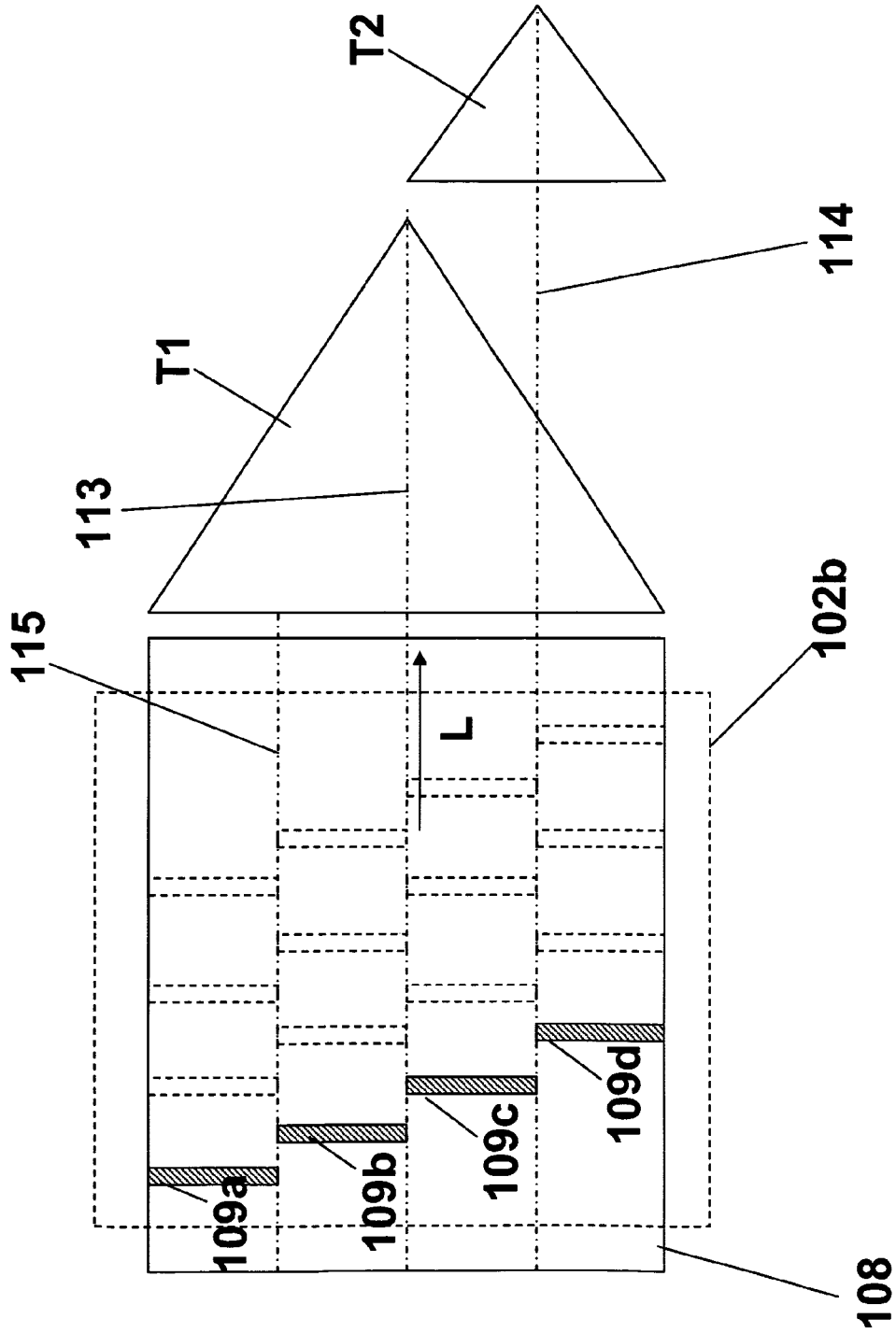


Fig.20

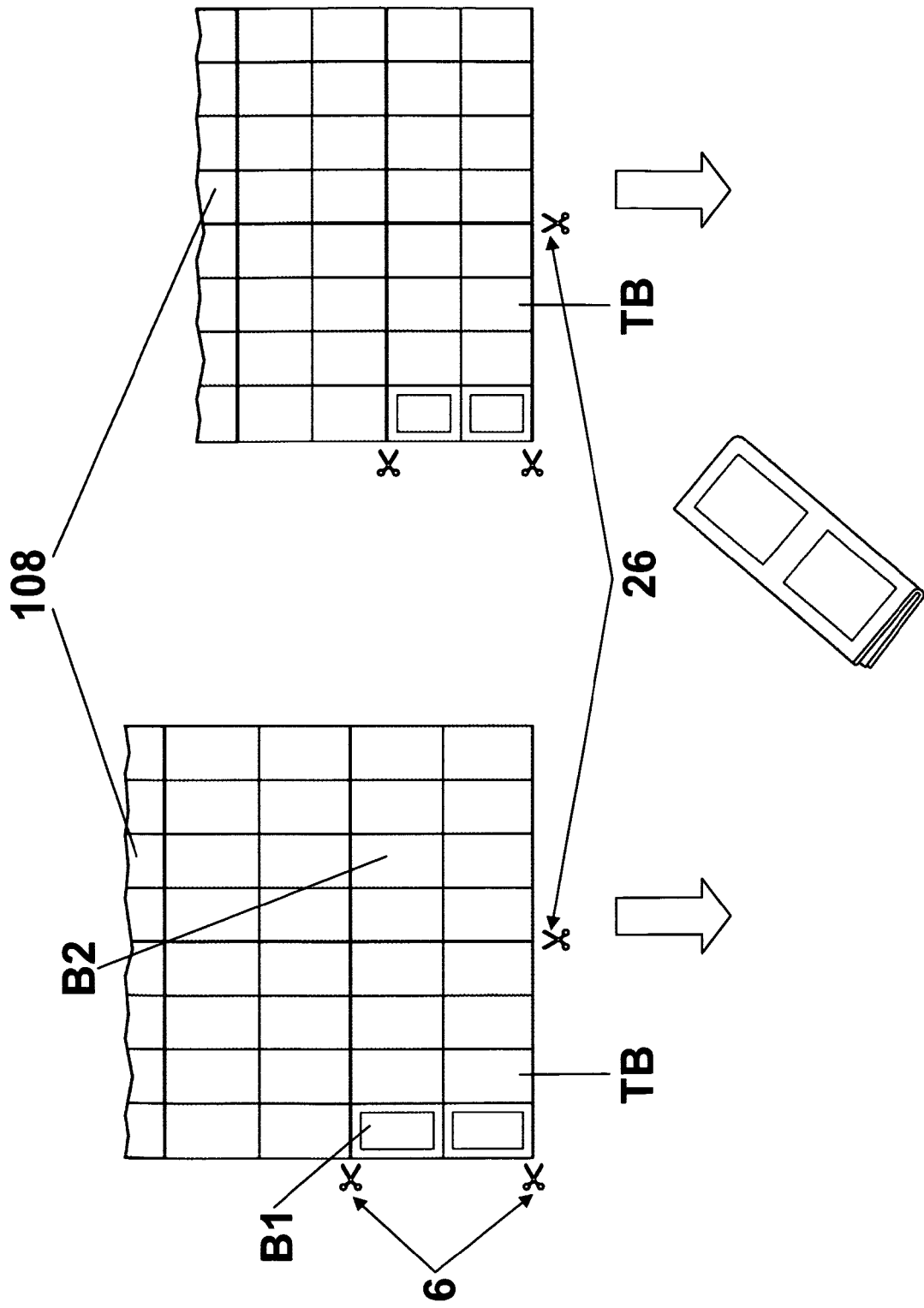


Fig.21

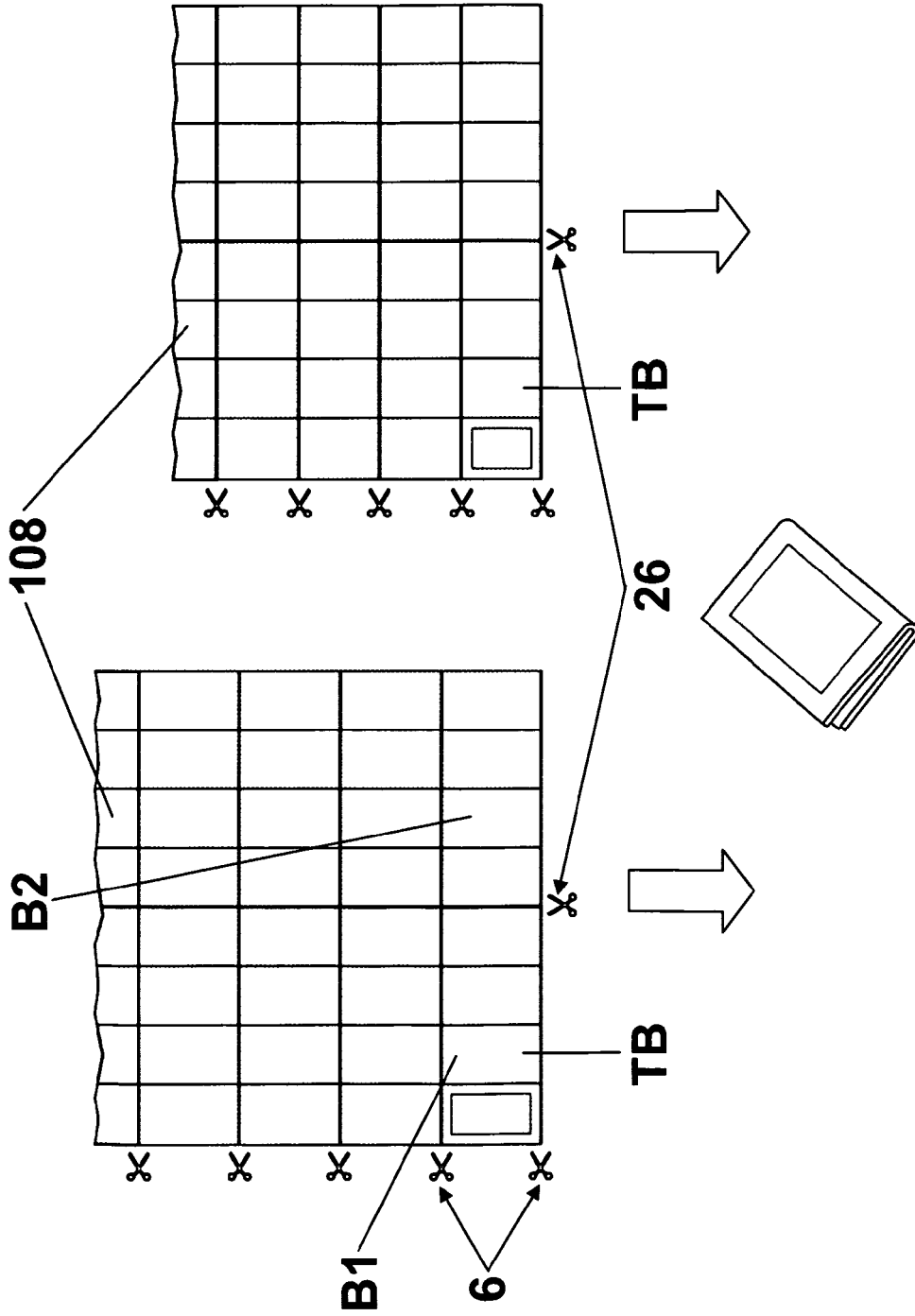


Fig.22

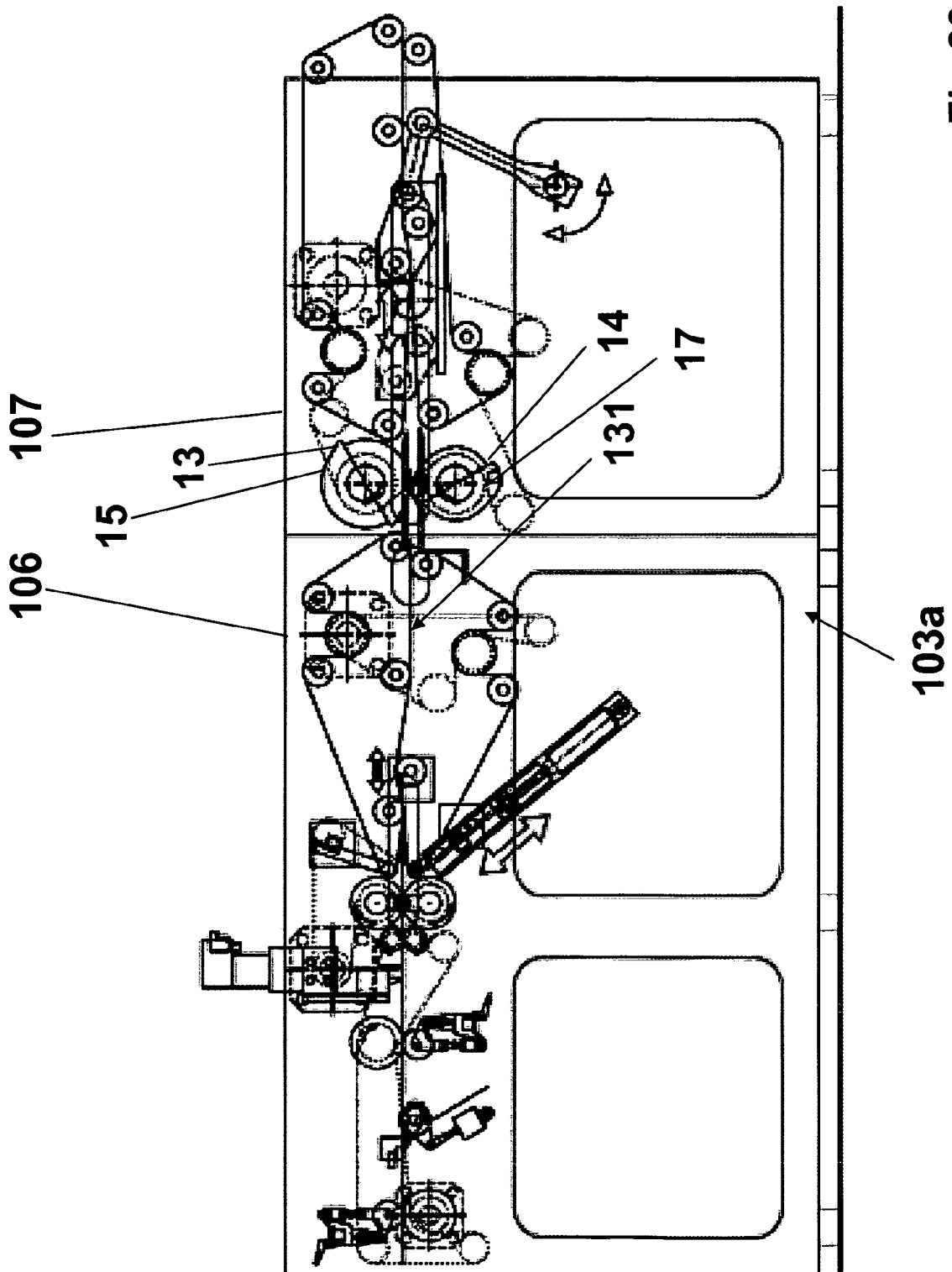


Fig.23

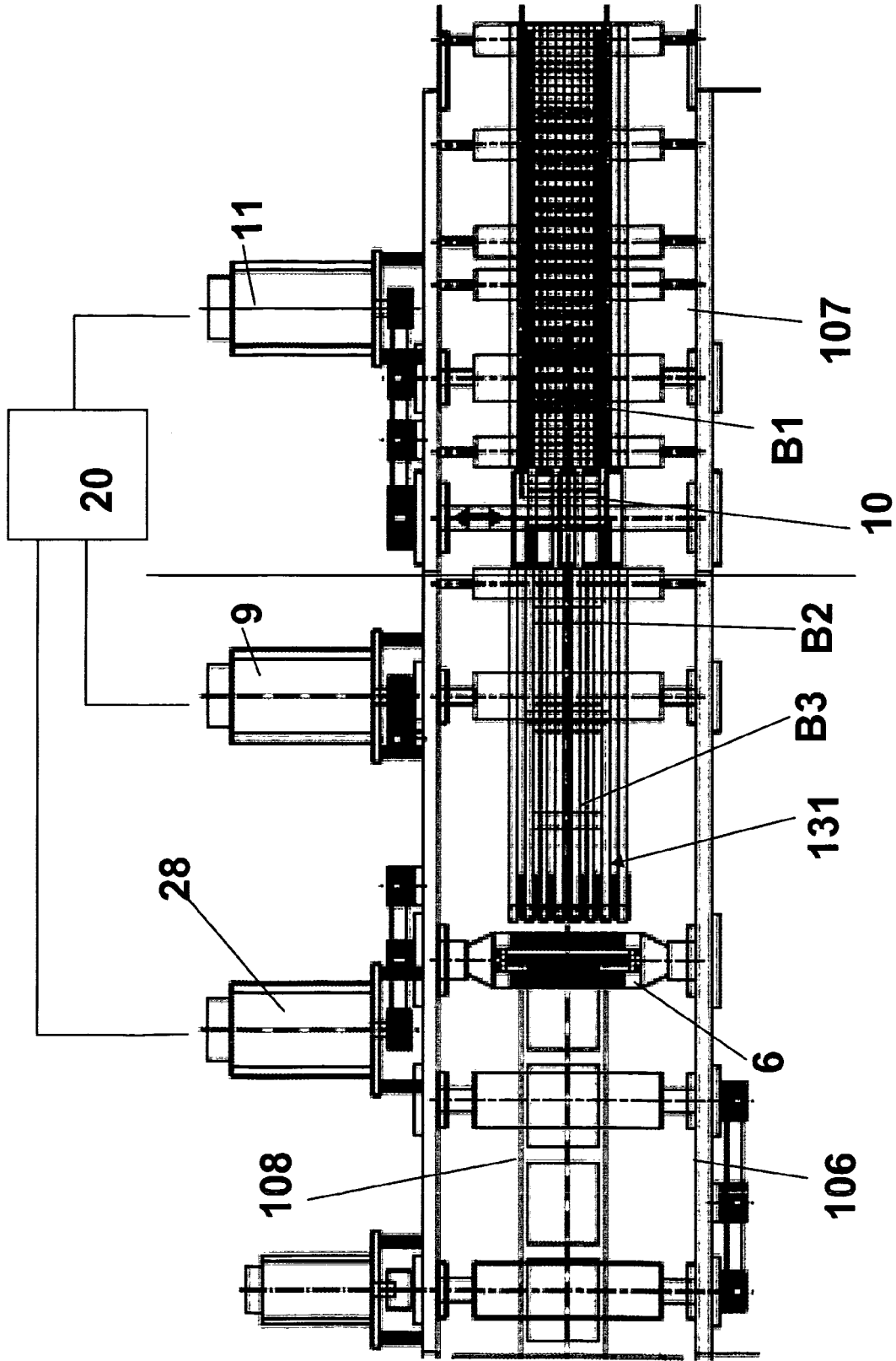


Fig.24

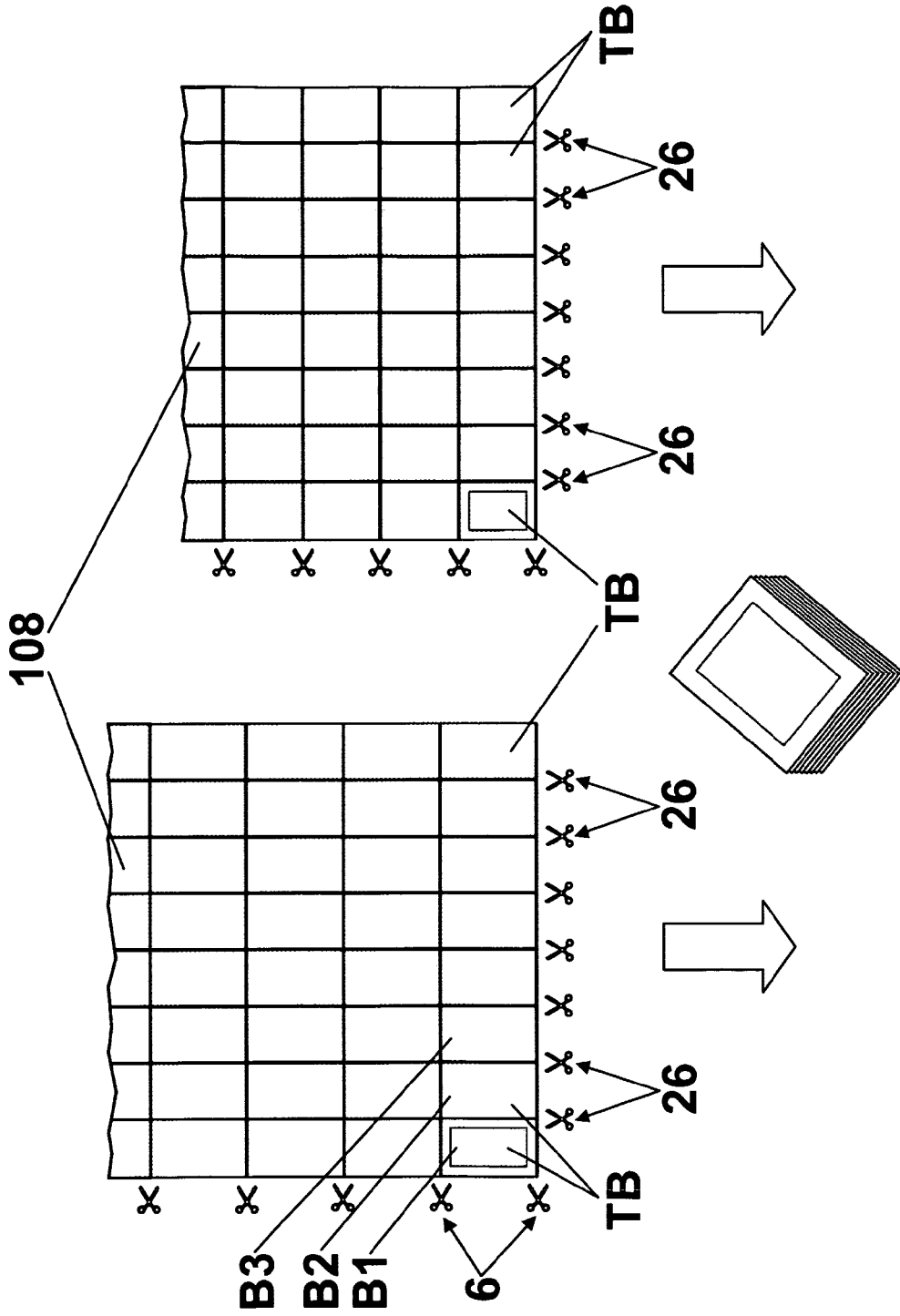


Fig.25

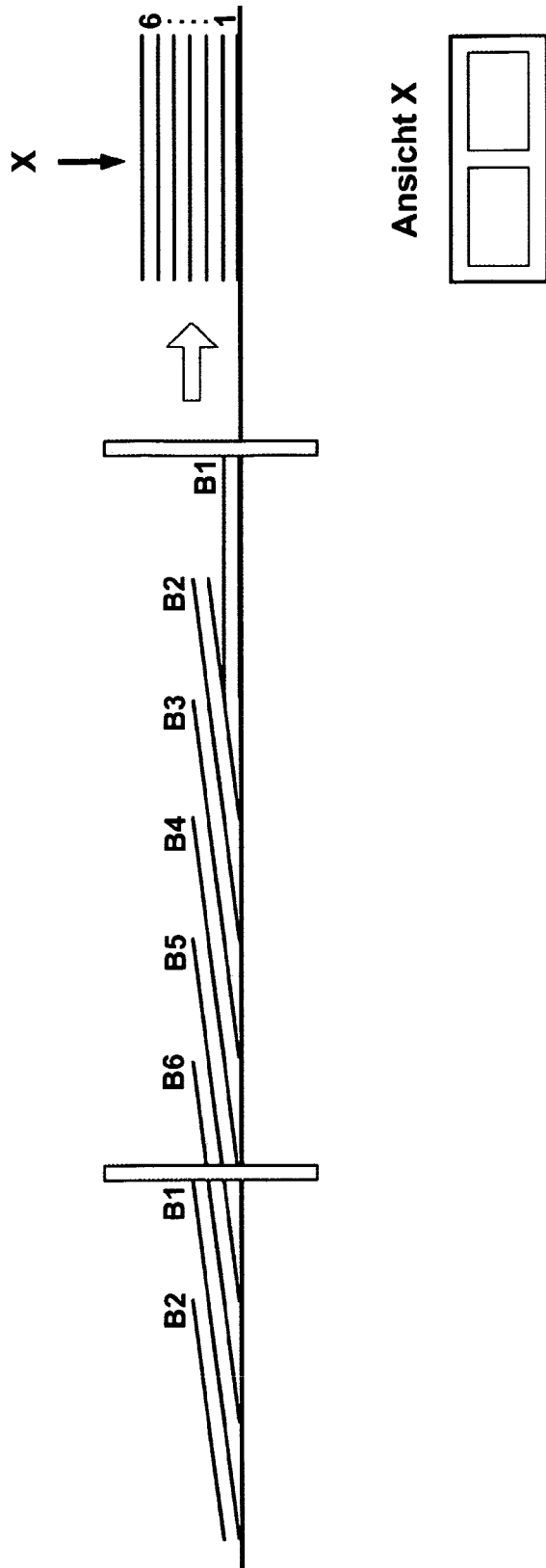


Fig.26

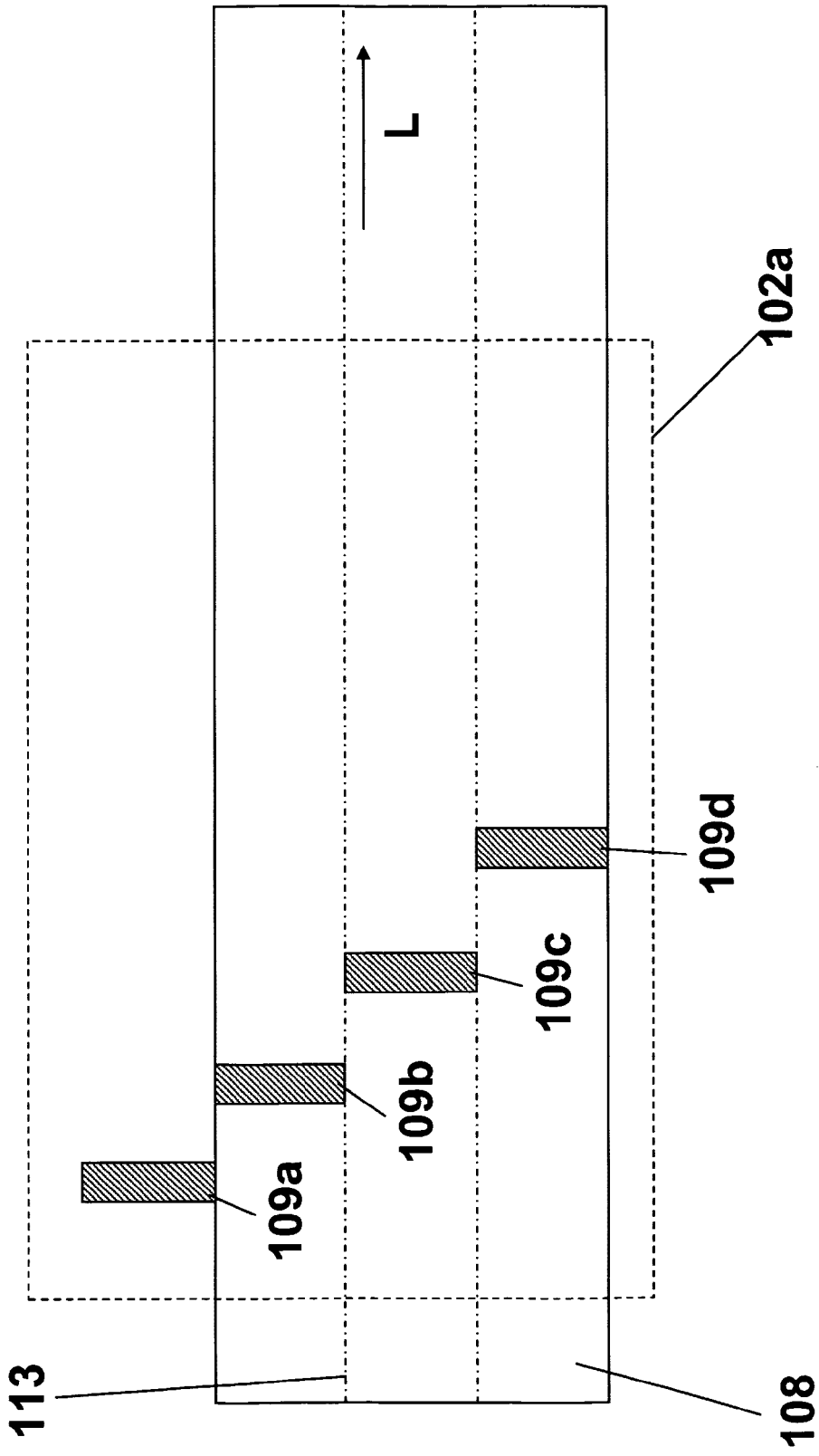


Fig.27



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 10 00 8498

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 5 117 610 A (HARTMAN ROBERT M [US] ET AL) 2. Juni 1992 (1992-06-02) * Spalte 5, Zeile 43 - Spalte 6, Zeile 59; Abbildung 5 *	1-13	INV. B41F13/54 B41F13/56 B41F13/58 B41F13/60
A	US 5 906 156 A (SHIBUYA YASUO [JP] ET AL) 25. Mai 1999 (1999-05-25) * das ganze Dokument *	1-13	B41F17/02 B65H45/06 B65H45/08 B65H45/10
A,D	DE 40 30 863 A1 (ROLAND MAN DRUCKMASCH [DE]) 9. April 1992 (1992-04-09) * das ganze Dokument *	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B41F B65H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. Februar 2011	Prüfer Fox, Thomas
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

1  
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 00 8498

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-02-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5117610	A	02-06-1992	KEINE	
US 5906156	A	25-05-1999	JP 2946201 B2	06-09-1999
			JP 10286939 A	27-10-1998
DE 4030863	A1	09-04-1992	EP 0481172 A1	22-04-1992
			JP 4246538 A	02-09-1992
			US 5176371 A	05-01-1993

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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] [0038] [0055] [0084]

**In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur**

- **Wolfgang Walenski.** *Der Rollenoffsetdruck*, 1995, 98-103 [0002]
- **Helmut Teschner.** *Offsetdrucktechnik*, 1997, 10, 76-1082 [0002]