

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 282 575 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.08.2006 Patentblatt 2006/31

(21) Anmeldenummer: **01940494.6**

(22) Anmeldetag: **17.05.2001**

(51) Int Cl.:
B65H 23/188 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2001/005649

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2001/089971 (29.11.2001 Gazette 2001/48)

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ZUSAMMENFÜHREN UNTERSCHIEDLICHER PAPIERBAHNEN

METHOD AND DEVICE FOR THE MERGING OF DIFFERENT PAPER WEBS

PROCEDE ET DISPOSITIF POUR REUNIR DES BANDES DE PAPIER DIFFERENTES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR

Benannte Erstreckungsstaaten:
SI

(30) Priorität: **19.05.2000 CH 101700**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.02.2003 Patentblatt 2003/07

(72) Erfinder: **SCHWEIGER, Joseph FL-9490 Vaduz (LI)**

(74) Vertreter: **Kaminski, Susanne Büchel, Kaminski & Partner Patentanwälte Est. Austrasse 79 9490 Vaduz (LI)**

(73) Patentinhaber: **Branstal Printing Participation Establishment FL-9491 Ruggell (LI)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 328 783 DE-A- 1 942 444

EP 1 282 575 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren bzw. eine zur Ausführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung zum längsregister-kontrollierten Veredeln und Zusammenführen mehrerer unterschiedlicher Papierbahnen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 11.

[0002] Unter einer "Papierbahn" im Sinne der Erfindung wird jedes Material verstanden, das bahnförmig vorliegt. Dabei kann eine Bahn beispielsweise aus Papier oder aus einem Folienmaterial, zum Beispiel einem Kunststoffmaterial, bestehen. Die Papierbahn kann bereits vorbearbeitet sein. Beispiele von Vorbearbeitungen sind das Bedrucken und das Beschichten einzelner Papierbahnen oder das Zusammenbringen mehrerer einzelner Papierbahnen zu einer neuen, mehrschichtigen Papierbahn.

[0003] Unter dem "Veredeln" einer Papierbahn im Sinne der Erfindung versteht man jegliche Form von Bearbeitung einer Papierbahn, wobei als Beispiele für Veredelungsprozesse das Bedrucken, Beschichten oder Aufprägen von Mustern, das Falzen, Lochen oder Stanzen, das Nummerieren und/oder Personalisieren von Längsabschnitten der Papierbahn, das Erstellen von Adressfenstern und gegebenenfalls deren Abdeckung, beispielweise mit durchsichtigen Folien, sowie das Aufbringen von Etiketten, Papier- oder Kunststoffkarten oder Musterpäckchen genannt seien.

[0004] Unter dem "Zusammenführen" einzelner Papierbahnen im Sinne der Erfindung versteht man das untereinander Anordnen der einzelnen Papierbahnen, die getrennt und unabhängig voneinander veredelt worden sind. Unter dem Begriff "untereinander anordnen" wird hier normalerweise verstanden, dass die Papierbahnen in unmittelbaren Kontakt miteinander gebracht werden. In besonderen Anwendungen können die Papierbahnen aber auch in einem gewissen Abstand voneinander verbleiben, jedoch ohne dass sie sich noch relativ zueinander verschieben. Nach dem Zusammenführen können die Papierbahnen eine weitere, gemeinsame Verarbeitungsstrecke durchlaufen.

[0005] Beim Veredeln einer einzelnen, endlosen Papierbahn muss man im allgemeinen für eine Synchronisierung von Abläufen und für eine fehlerfreie Weiterverarbeitung die Bahngeschwindigkeit korrekt einhalten.

[0006] Das korrekte Einhalten der Bahngeschwindigkeit kann dadurch erreicht werden, dass man beidseitig an den Rändern der Papierbahn Registerlochungen vor sieht, in die Stichelbänder, die entlang der Bearbeitungs- bzw. Veredelungsstrecke angeordnet sind, eingreifen, und so einen kontrollierbaren, synchronen Vorschub gewährleisten. Die Längsregistrierung mit Registerlochungen hat jedoch den Nachteil, dass der mit den Registerlochungen versehene Rand im allgemeinen in einem weiteren, zusätzlichen Bearbeitungsschritt entfernt werden muss. Außerdem stellt das Entfernen des perforierten Randes den Verlust von an sich hochwertigem Material dar. Schliesslich kann die Methode der beidseitigen Re-

gisterlochungen nicht verwendet werden, wenn die Papierbahn in einem der Veredelungsschritte gefaltet werden soll.

[0007] Bei einer alternativen Methode der Längsregistrierung wird die Papierbahn mit Markierungen versehen, die in Längsrichtung in regelmässigen Abständen, vorteilhaft passgenau mit dem Längsregister, auf der Papierbahn aufgebracht sind. Diese Markierungen werden von einem Bahntaster registriert und mit den vom Bahntaster erzeugten Signalen wird über eine entsprechende Steuerung des Bahnvorschubs eine passgenaue weitere Verarbeitung der Papierbahn ermöglicht. Die Steuerung des Bahnvorschubs wirkt dabei beispielsweise auf den Antrieb von Zugwalzen, die in Laufrichtung der Papierbahn gesehen hinter der Bearbeitungsstrecke angeordnet sind, oder bremsend auf Abrollwalzen, die zwischen dem aufgerollten oder -gefalteten Vorrat der zu veredelnden Papierbahn und der Bearbeitungsstrecke angeordnet sind. Mit der Methode der Längsregistrierung werden die Nachteile von Registerlochungen vermieden.

[0008] Wenn nicht nur eine, sondern mehrere Papierbahnen veredelt und anschliessend gemeinsam weiterverarbeitet werden sollen, ergibt sich ein ganz anderer Sachverhalt. Eine solche Forderung ergibt sich beispielsweise beim Zeitungsdruck.

[0009] In einem an sich bekannten Ansatz zur Lösung dieser Aufgaben (WO 95/28345) werden eine Vorrichtung und ein Verfahren zum voneinander unabhängigen Veredeln, längsregistergenauen Zusammenführen und gegebenenfalls gemeinsamen Weiterverarbeiten von Papierbahnen vorgeschlagen. Nach diesem Verfahren werden die verschiedenen Papierbahnen von einer Vorratsstrommel über ein als erste Spannungsstelleinheit dienendes Paar von Abzugswalzen in bahnspezifische Veredelungsstrecken geleitet, dort einzeln und unabhängig voneinander veredelt, gegebenenfalls über Umlenkwalzen zusammengeführt und einer gemeinsamen Verarbeitungsstrecke zugeführt. In der gemeinsamen Verarbeitungsstrecke, vorzugsweise nach den bahnspezifischen Veredelungsstrecken und unmittelbar vor der gemeinsamen Verarbeitungsstrecke, ist eine Zugeinheit angeordnet, mittels der in allen Papierbahnen zwischen den Abzugswalzen und der Zugeinheit in Längsrichtung der Papierbahn eine für alle Papierbahnen im wesentlichen gleiche Zugspannung aufgebaut wird. Vorzugsweise sind die Zugrollen so ausgebildet, dass jeweils eine über die volle Breite der jeweiligen Papierbahnen im wesentlichen konstante Zugspannung herrscht. Vorzugsweise ist die Zugeinheit auch als ein Paar von Zugwalzen aus Gummi ausgebildet. Über die Drehgeschwindigkeit der Zugwalzen wird die gemeinsame Vorschubgeschwindigkeit der Papierbahnen und damit die Verarbeitungsgeschwindigkeit bestimmt. Auf den Papierbahnen sind in gleichmässigen Abständen Markierungen aufgebracht, die mit Bahntastern registriert werden. Über eine von den Signalen der Bahntaster angesteuerte Steuerseinheit werden die Abzugswalzen angesteuert. Die Ab-

zugswalzen werden dabei im wesentlichen gebremst und so die auf der bahnspezifischen Veredelungsstrecke zwischen den Abzugswalzen und der Zugeinheit herrschende Bahnhspannung geregelt. Weitere Vorrichtungen zum Längsregister-kontrollierten Zusammenführen von Bahnen werden in der EP328783 sowie in der DE1942444 offenbart

[0010] Die Schwierigkeiten bei der Veredelung erhöhen sich weiter, wenn Papierbahnen von unterschiedlicher Qualität veredelt werden sollen oder wenn einzelne Papierbahnen sehr verschiedene Veredelungsschritte durchlaufen sollen. Bei Papierbahnen mit deutlich abweichender Qualität denke man an Seidenpapier oder an sogenannte chemische Papiere. Beispielsweise sind das Durchschlagpapiere, die mit mikroskopisch kleinen Farbkapseln versehen sind, die beim Ausüben von Druck die in ihnen enthaltene Farbe abgeben. Bei unterschiedlichen Veredelungsschritten denke man beispielsweise an das Ausstanzen von Adressfenstern, das Einkleben von Werbepäckchen oder das Zusammenfalten in Längsrichtung von an sich breiteren Papierbahnen zu schmaleren, ausfaltbaren Papierbahnen. Solch unterschiedliche Veredelungsschritte können beispielsweise beim Zusammenbinden von Werbematerial zu Heften gefordert sein.

[0011] Im praktischen Einsatz der vorgeschlagenen Lösung zeigen sich jedoch ihre Nachteile. Besonders dann, wenn die auf der bahnspezifischen Veredelungsstrecke herrschenden Bahnhspannungen der einzelnen Papierbanen für einen optimalen Ablauf der Veredelungsprozesse sehr unterschiedlich eingestellt werden müssen, beobachtet man, dass einzelne Papierbahnen "zusammenfallen" und/oder dass sie auf der gemeinsamen Bearbeitungsstrecke ungewünschte Falten werfen. Dadurch wird die Ausführung der Veredelungsprozesse gestört und/oder mehr Ausschuss produziert.

[0012] Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, die beschriebenen Nachteile dieser bekannten Lösung zum Veredeln und Zusammenführen mehrerer Papierbahnen zu beseitigen. Insbesondere soll die vorliegende Erfindung es ermöglichen, Papierbahnen sehr unterschiedlicher Qualität unabhängig voneinander, jedoch registergenau, zu veredeln und gleichzeitig sehr verschiedenartige Veredelungsprozesse korrekt und zuverlässig auszuführen, wobei auch die Menge von Ausschuss möglichst gering gehalten werden soll. Eine Lösung der Aufgabe wird erreicht durch Anwendung eines Verfahrens, bei dem alle Merkmale des Anspruchs 1 verwirklicht sind, bzw. bei Verwendung einer Vorrichtung mit allen Merkmalen der Ansprüche 11 und 12. Vorteilhafte bzw. alternative Ausführungsformen werden in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0013] Das wesentliche Merkmal der erfindungsgemäßen Lösung ist es, dass in der Vorrichtung zum längsregister-kontrollierten Zusammenführen und Veredeln zusätzlich zu der nach der gemeinsamen Veredelungsstrecke angebrachten Zugeinheit in wenigstens einer bahnspezifischen Verarbeitungsstrecke mindestens

zwei Spannungsstelleinheiten vorhanden sind, von denen eine erste Spannungsstelleinheit vor der bahnspezifischen Verarbeitungsstrecke und eine zweite Spannungsstelleinheit zwischen der ersten Spannungsstelleinheit und der Zusammenführungseinheit angeordnet ist. Die zwischen der ersten und der zweiten Spannungsstelleinheit - üblicherweise entlang der bahnspezifischen Verarbeitungsstrecke - in der Papierbahn herrschende Bahnhspannung kann somit im wesentlichen unabhängig

von der zwischen der zweiten Spannungsstelleinheit und der Zugeinheit, insbesondere auf der gemeinsamen Veredelungsstrecke, herrschenden Bahnhspannung eingestellt werden. Durch die Entkoppelung der Bahnhspannungen auf den beiden Teilstrecken wird es einerseits möglich, die Bahnhspannung auf der bahnspezifischen Verarbeitungsstrecke optimal an die Erfordernisse des bahnspezifischen Veredelungsprozesses anzupassen. Andererseits kann unabhängig vom bahnspezifischen Veredelungsschritt die Bahnhspannung auf der gemeinsamen Verarbeitungsstrecke auf einen mit den Bahnhspannungen der anderen Bahnen im wesentlichen übereinstimmenden Wert eingestellt werden. Damit wird beispielsweise das Schlagen von ungewünschten Falten vermieden.

[0014] Je nach den Erfordernissen des Veredelungsprozesses können zusätzlich zur ersten und zweiten Spannungsstelleinheit und zur Zugeinheit auch weitere Spannungsstelleinheiten hinzugefügt werden. Damit können mehr als zwei Teilstrecken mit definierten Bahnhspannungen eingestellt werden. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn eine Papierbahn nacheinander mehrere unterschiedliche Veredelungsprozesse durchlaufen muss.

[0015] Auf den Teilstrecken ist die Bahnhspannung in Laufrichtung der Papierbahn gesehen im wesentlichen konstant. Die Spannungsstelleinheiten werden vorzugsweise so angesteuert, dass die Bahnhspannung in Laufrichtung der Papierbahn von Teilstrecke zu Teilstrecke kaskadenartig abnimmt.

[0016] Auf der gemeinsamen Verarbeitungsstrecke sind die Bahnhspannungen vorzugsweise auf einen gemeinsamen, im wesentlichen gleichen Wert eingestellt. Hinter der Zugeinheit, insbesondere in der Auffangeeinrichtung sind die zusammengeführten Papierbahnen im wesentlichen spannungsfrei.

[0017] Um den in Laufrichtung kaskadenförmigen, stufenweisen Abfall der Bahnhspannung zu erzielen, muss die Zugeinheit am stärksten ziehen. Die davor liegenden Spannungsstelleinheiten werden so angesteuert, dass sie jeweils weniger stark als die nachfolgende Spannungsstelleinheit ziehen. Alternativ können sie auch so angesteuert werden, dass sie eine bremsende Wirkung haben, mit jeweils gegenüber der nachfolgenden Spannungsstelleinheit grösserer Bremswirkung.

[0018] Häufig weicht nur bei einer Papierbahn die Bahnhqualität oder der bahnspezifische Veredelungsschritt von den im wesentlichen gleichen Bahnhqualitäten bzw. Veredelungsschritt der übrigen Papierbahnen ab.

Für beide vorgenannten Fälle sei je ein Beispiel genannt:
 i) das Einfügen von einer besonders dünnen und reisempfindlichen Bahn aus Durchschlagpapier in einen Stapel von Papierbahnen normaler Bahnqualität; ii) das Zusammenführen von Papierbahnen, die an sich nur zu bedrucken sind, zu einem personalisierten Werbeprospekt, bei dem die Titelseite eine Öffnung für ein Adressfenster aufweisen soll, wobei die Öffnung aus der Papierbahn ausgestanzt wird. In diesen Fällen ist es meist ausreichend, die Bahnspannung lediglich auf der in Bezug auf Bahnqualität oder bahnspezifischen Veredelungsschritt abweichenden Papierbahn gesondert einzustellen.

[0019] Je nach Art des Veredelungsprozesses werden die Papierbahnen in gemeinsamen Verarbeitungsschritten fest miteinander verbunden, so dass sie nicht mehr in Längsrichtung gegeneinander verschoben werden können. Beispielsweise werden sie dort mit Heftklammern zusammengehalten oder teilweise miteinander verleimt.

Bei wieder anderen Veredelungsprozessen kann es nur erforderlich sein, dass die Papierbahnen auf der gemeinsamen Verarbeitungsstrecke lediglich, gegebenenfalls reibend, gegeneinander anliegen. Dann ist es innerhalb bestimmter Grenzen tolerierbar, die Bahnspannung in jeder Papierbahn auf der gemeinsamen Verarbeitungsstrecke leicht unterschiedlich, jedoch im wesentlichen auf einen für alle Bahnen gemeinsamen Wert einzustellen. Sollen die Papierbahnen jedoch auf der gemeinsamen Bearbeitungsstrecke fest miteinander verbunden werden, dann ist es notwendig, die Bahnspannungen sehr genau auf den gleichen Wert einzustellen.

[0020] Die Mittel zum Aufbau und Einstellen der Bahnspannung, insbesondere die erste, die zweite und mögliche weitere Spannungsstelleinheiten sowie die Zugeinheit, sind vorteilhaft so konstruiert, dass die Bahnspannung über die gesamte Breite der Papierbahn im wesentlichen konstant bleibt. Dies wird näherungsweise dadurch erreicht, dass Spannungsstelleinheiten und die Zugeinheit als Zugwalzenpaare, und insbesondere als Gummiwalzen, ausgebildet sind. Bei Gummiwalzen wird der Druck auf die durch das Walzenpaar laufende Papierbahn im allgemeinen gleichmässiger verteilt als bei bekannten (harten) Zugwalzen, so dass die Bahnspannung über die Breite gleichmässig eingestellt wird.

[0021] Gerade für veredelte Papierbahnen ist die Forderung nach möglichst guter Gleichmässigkeit der Bahnspannung über die Breite der Papierbahn von wesentlicher Bedeutung, insbesondere damit ein Einreissen der Papierbahn oder das Auftreten von ungewünschten Falten und somit der Verlust veredelten Materials möglichst vermieden wird. Vorteilhaft können Zugwalzen, insbesondere Gummiwalzen, daher auch an ihrem Umfang mit einem bestimmten, an die Form der Oberfläche der durchlaufenden Papierbahn angepassten Profil versehen werden. Beispielsweise können auf die Papierbahnen aufgebrachte Veredelungsprodukte beim Durchlaufen der Papierbahnen durch die entsprechenden Zug-

walzenpaare über passende Ausnehmungen des Profils aufgenommen werden, so dass auch in diesem Fall der Druck annähernd gleichmässig über die Breite der Papierbahn verteilt wird.

5 **[0022]** Im allgemeinen werden als Zugwalzen Zylinderwalzen mit einem Normalumfang von 24" (60,96 cm) verwendet. Beide Zylinderwalzen des Zugwalzenpaars werden üblicherweise synchron angetrieben, sodass die gleiche Umfangsgeschwindigkeit gegeben ist. Die Achsen der beiden Zylinderwalzen sind genau aufeinander ausgerichtet und stehen senkrecht zur Papiertransportrichtung. Damit wird der vom Zugwalzenpaar auf die dazwischenliegenden Papierbahnen ausgeübte Anpressdruck gleich und die Papierbahnen werden ohne den geringsten Umschlingungswinkel geradlinig transportiert. Es ist offensichtlich, dass abhängig vom Material bzw. der Nachgiebigkeit der Umhüllung der Zugwalzen oder von der Glattheit der Oberfläche der Papierbahn, die Umfangsgeschwindigkeit der Zugwalzenpaare an die jeweilige Dicke der dazwischen transportierten Papierbahnen angepasst werden muss. In besonderen Anwendungsfällen kann es auch vorteilhaft sein, die beiden Zugwalzen separat und unabhängig voneinander anzu treiben.

20 **[0023]** Die Einstellung des Längsregisters einer Papierbahn kann prinzipiell auf zwei Arten erfolgen. Zum ersten dadurch, dass der Laufweg der Papierbahn innerhalb der bahnspezifischen Verarbeitungsstrecke mittels einer Längsregisterstelleinheit direkt einstellbar ist. Zum zweiten dadurch, dass die mit der Elastizität der Papierbahnen verbundene und von der Bahnspannung abhängige Dehnung der Papierbahnen ausgenutzt wird, um die Markierungen auf den verschiedenen Papierbahnen relativ gegeneinander so zu verschieben, dass sie auf der gemeinsamen Verarbeitungsstrecke längsregistergenau in Deckung sind.

[0024] Die direkte Einstellung des Laufweges hat den Vorteil, dass das Längsregister einer Papierbahn direkt und unabhängig von der Bahnspannung eingestellt werden kann. Dann ist dafür zu sorgen, dass gleichzeitig mit der Veränderung des Laufweges der Papierbahn ihr Vorschub auf der vor der Längsregisterstelleinheit liegenden Teilstrecke synchron zur Veränderung des Laufweges angepasst wird.

45 **[0025]** Bei der zweiten Möglichkeit der Einstellung des Längsregisters unter Ausnutzung der elastischen Dehnung der Bahnen kann es zu Problemen kommen, wenn nämlich Papierbahnen in einem anderem Dehnungszustand bedruckt werden als in dem, in dem sie im fertigen Produkt vorliegen. Dann können unakzeptable Verzerungen des Druckbildes die Folge sein. Eine Abhilfe dieses Problems liefert die Technik des Digitaldrucks. Beim Digitaldruck kann die spätere Verzerrung des Druckbildes bereits beim Drucken kompensiert werden, indem das Druckbild bewusst in entgegengesetzter Richtung so verzerrt aufgebracht wird, dass die spätere Verzerrung in Folge der sich ändernden Dehnung der Papierbahn kompensiert wird. Bedrucken gehört zu den häu-

figsten Arten der Vorbearbeitung von zu veredelnden Papierbahnen. Die hier beschriebene Kombination der Technik des Digitaldrucks mit der Technik der dehnungsbasierten Längsregistereinstellung bietet hier ein besonderes Potential zur Vereinfachung und Kostensenkung von Veredelungsprozessen, weil eine Vorbearbeitung der Papierbahnen entfallen kann und preiswerteres Rohpapier verwendet werden kann, wenn alle für das Fertigprodukt erforderlichen Veredelungsprozesse in einer Vorrichtung integriert ausgeführt werden können.

[0026] Vorzugsweise werden Spannungsstelleinheiten durch Zugwalzenpaare gebildet. Die Anordnung weiterer solcher Spannungsstelleinheiten ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Verarbeitungsstrecke besonders lang ist oder wenn auf der Verarbeitungsstrecke nacheinander mehrere Veredelungsschritte zu durchlaufen sind, um die Bahnspannung auf jeder Teilstrecke für die entsprechenden Verarbeitungsschritte anzupassen und auf jeder Teilstrecke sicher zu halten.

[0027] In Abhängigkeit von der Qualität der Papierbahn, insbesondere bei Papierbahnen mit besonders glatter Oberfläche, können auch mehrere auf gleiche Transportgeschwindigkeit eingestellte Zugwalzenpaare zu einer Spannungsstelleinheit zusammengefasst sein. Dies hat den Zweck, einen ausreichenden Kraftschluss zwischen den einzelnen Papierbahnen zu gewährleisten und gegebenenfalls vorhandene Luftbläschen, ein besonders bei mehrlagigen Papierbahnen häufig auftretendes Problem, zwischen den Papierbahnen auszupressen.

[0028] Mit einer erfindungsgemässen Vorrichtung wird es auch möglich, dass je nach Anforderung auch vor dem Zusammenführen aller Papierbahnen wenigstens ein Veredelungsprozess darin bestehen kann, wenigstens zwei Papierbahnen zusammen zu führen.

[0029] Die Erfindung wird nun im folgenden anhand der Zeichnung rein beispielhaft beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine teilweise schematische Seitenansicht einer ersten Ausführungsform einer kompletten Vorrichtung;
- Fig. 2 eine Längsregisterstelleinheit zur direkten Einstellung des Längsregisters;
- Fig. 3 eine realistische Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform einer kompletten Vorrichtung;
- Fig. 4 eine Draufsicht der zweiten Ausführungsform einer kompletten Vorrichtung;
- Fig. 5 eine schematische Seitenansicht der ersten Ausführungsform, mit Blickrichtung senkrecht zu der in Fig. 1 und
- Fig. 6 eine schematische Seitenansicht einer dritten Ausführungsform mit besonderer Verdeutlichung der Elemente der Steuereinheit.

[0030] Die Figuren werden im folgenden zusammenhängend beschrieben.

[0031] Figur 1 zeigt eine vereinfachte, teilweise sche-

matische und nicht in allen Teilen masstabsgerechte Darstellung einer Ausführungsform einer erfindungsgemässen Vorrichtung. Vier Papierbahnen 1, 2, 3 und 4 werden in Blickrichtung des Betrachters jeweils von (nicht gezeigten) Zuführeinheiten abgerollt und über Umlenkeinheiten (in der Zeichnung ist eine Umlenkeinheit für dritte Papierbahn mit 12c bezeichnet) um einen rechten Winkel in der Zeichnung nach rechts umgelenkt.

[0032] Im gezeigten Beispiel sind die Umlenkeinheiten als sogenannte Wendekreuze 59a, 59b, 59c und 59d ausgeführt. Ein Wendekreuz ist eine aus wenigstens einer zylindrische Umlenkwalze bestehenden Umlenkeinheit, wobei die Umlenkwalze mit ihrer Drehachse parallel zu der von der Papieroberfläche definierten Ebene und unter einem Winkel von 45° zur Laufrichtung des einlaufenden Papiers angeordnet ist. Nach dem Durchlaufen des Wendekreuzes ist die Normale auf die von der Papieroberfläche definierten Ebene unverändert geblieben oder hat sich umgekehrt (d.h. die Papierbahn wurde "von oben nach unten" gewendet), die Laufrichtung der Papierbahn ist jedoch um einen rechten Winkel (90°) umgelenkt. Eine Seitenansicht solcher Wendekreuze 59a, 59b, 59c, 59d, 59e und 59f ist in Figur 3, eine Draufsicht in Figur 4 gezeigt.

[0033] Die genaue Funktionsweise eines Wendekreuzes ist für die Erfindung unwesentlich. Vorteilhaft ermöglichen solche Wendekreuze jedoch einen wie in den Figuren 2 und 3 deutlich gezeigten, räumlich kompakten und platzsparenden Aufbau der gesamten Vorrichtung. Alle zu veredelnden Papierbahnen 1 bis 6 werden aus parallel nebeneinander angeordneten, im wesentlichen baugleichen Abrolleinheiten 40a bis 40f (Fig. 4) in ebenfalls parallel nebeneinander angeordneten, durch im wesentlichen baugleiche Digitaldrucksysteme 71a bis 71f (Fig. 4) zugeführt und dort bedruckt, und anschliessend über Wendekreuze 59a bis 59f in die gleiche Laufrichtung umgelenkt.

[0034] Nach dem Wendekreuz folgt für jede Papierbahn als erstes Mittel zur Regelung der Bahnspannung eine erste Spannungsstelleinheit 19. Beispielhaft ist in Figur 1 für die Papierbahn 4 die erste Spannungsstelleinheit mit 19d bezeichnet und mit gestrichelter Linie umrahmt.

[0035] Diese bevorzugte Ausführungsform einer Spannungsstelleinrichtung 19d wird nun anhand der Darstellung in der Figur 1 beschrieben. Die Spannungsstelleinrichtung 19d besteht aus einer ersten Umlenkwalze 81, einem Variator 82, einer Andruckwalze 83, einer Spannungsmesswalze 84 und einer optionalen zweiten Umlenkwalze 85. Die Achsen aller Walzen sind parallel zueinander ausgerichtet. Der Variator 82 ist in der Symmetrieebene, die zur ersten Umlenkwalze 81 und zur Spannungsmesswalze 84 gehört, angeordnet. Die Position des Variators 82 kann in der Symmetrieebene gegenüber der ersten Umlenkwalze 81 und der Spannungsmesswalze 84 (d.h. in der Darstellung der Figur 1 nach oben bzw. unten) bei im wesentlichen gleichbleibendem Umschlingungswinkel der Papierbahn um den Variator

82 geändert werden. Die Andruckwalze 83 bildet mit dem Variator 82 ein Walzenpaar; sie ist mit Druckschluss auf den Variator 82 angeordnet. Die Papierbahn ist um die Spannungsmesswalze 84 geschlungen, so dass die Bahnspannung aufgrund der Kraftwirkung der gespannten Papierbahn auf die Spannungsmesswalze 84 (in der Figur 1 eine die Spannungsmesswalze 84 nach oben ziehende Kraft) gemessen werden kann. Zweckmässigerweise sind die Lager (nicht gezeigt) der Achse der Spannungsmesswalze 84 in einem Kraftaufnehmer (nicht gezeigt) gelagert. Die zweite Umlenkwalze 85 lenkt die Papierbahn am Ausgang der Spannungsstelleinrichtung 19d in eine gewünschte Auslaufrichtung um. Diese Funktion der zweiten Umlenkwalze 85 ist nicht wesentlich für das Funktionieren der gezeigten Anordnung als Spannungsstelleinheit.

[0036] Wie in den Figuren 1 (bzw. 3) gezeigt, laufen alle 4 (bzw. 6) Papierbahnen nach dem Durchlaufen der Wendekreuze 59a bis 59d (bzw. 59f) bereits räumlich gesehen über- bzw. untereinander. Sie sind dabei jedoch noch nicht zusammengeführt, sondern durchlaufen erst noch unabhängig voneinander bahnspezifische Verarbeitungsstrecken 10a bis 10d.

[0037] Zu den bahnspezifischen Verarbeitungsstrecken 10a bis 10d gehören zunächst die oben bereits beschriebenen im wesentlichen baugleichen, ersten Spannungsstelleinheiten 19a bis 19d. Dann folgen unterschiedliche bahnspezifische Veredelungsstrecken 13a bis 13d, eine zweite Spannungsstelleinheit 20a bis 20d und Mittel zur kongruenten Regelung der Längsregister 14a bis 14d. Anschliessend werden die Papierbahnen 1 bis 4 in der Zusammenführungseinheit 21 zusammengeführt und einer gemeinsamen Bearbeitungstrecke 22 zugeführt.

[0038] In dem in Figur 1 gezeigten Beispiel durchläuft die Papierbahn 1 keinen bahnspezifischen Veredelungsprozess mehr. Die Papierbahn 2 wird in einem Falzpfleg 77 entlang ihrer Längsrichtung gefaltet. Die Papierbahn 3 durchläuft ein Leimwerk 72. Papierbahn 4 durchläuft zunächst eine Stanzeinrichtung 73 mit einem Stanzabfallbeseitiger 74, an dem ein Auffangbehälter für Stanzabfall 75 befestigt ist, und anschliessend ein Spendeaggregat 76 zum Aufbringen von Objekten, wie beispielsweise Antwortkarten, Probepäckchen oder dergleichen, die mittels der Leimdüse 78 angebracht werden.

[0039] Die gemeinsame Bearbeitungsstrecke 22 besteht in Figur 1 aus einem Falzpfleg 79, der die vier zusammengeführten Papierbahnen gemeinsam in Längsrichtung faltet, dem Bahntaster 24 und der Zugeinheit 25, die als Paar von zwei gleichen, aufeinandergedrückten und gegeneinander drehend angetriebenen Zugwalzen ausgebildet ist.

[0040] Der gemeinsamen Bearbeitungsstrecke 22 schliesst sich noch eine Auffangeinrichtung 26 für die veredelten und zusammengeführten Papierbahnen an. Als erstes Element der Auffangeinrichtung 26 wird in der Figur 1 noch ein Formatschneider 27 gezeigt. In der Draufsicht von Figur 4 erkennt man in einer beispielweisem

Ausführungsform mögliche weitere nachfolgende Elemente einer Auffangeinrichtung 26, insbesondere einen ersten Rotationsformatschneider 28, eine 90° Umlenkinstation 29, einen zweiten Rotationsformatschneider 30 und eine kompensierende Stapeleinrichtung 31 für die auf Format zugeschnittenen Fertigprodukte.

[0041] In Figur 1 besteht für jede Papierbahn 1 bis 4 die zweite Spannungsstelleinheit 20a bis 20d im wesentlichen aus einem Paar ungleicher, zylindrischer, mit Druckschluss gegeneinander gepresster Walzen, nämlich aus der dickeren, feststehenden zweiten Walze 92 und der dünneren, gegen die feststehende zweite Walze 92 angedrückten Presswalze 93.

[0042] Bei festem Druckschluss, d.h. wenn ein Durchgleiten der Papierbahn durch die aufeinander gepressten Walzen nicht möglich ist, lässt sich über die Umdrehungsgeschwindigkeit der Presswalze 93 die Vorlaufgeschwindigkeit der Papierbahn und damit eine gegenüber der Zugeinheit 25 definierte, vorzugsweise bremsende Wirkung erzielen und somit auf dem dazwischenliegenden Teilstück der Papierbahn, und damit in der gemeinsamen Verarbeitungsstrecke 22 eine definierte, für alle Papierbahnen gleiche Bahnspannung einstellen. Entsprechend kann gegenüber der ersten Spannungsstelleinheit 19, insbesondere dem aus der Andruckswalze 83 und dem Variator 82 gebildeten Druckwalzenpaar, eine ziehende Wirkung und damit ebenfalls eine definierte Bahnspannung aufgebaut werden.

[0043] Die im Beispiel der Figur 1 gezeigten Mittel zur kongruenten Regelung der Längsregister 14 umfassen die Längsregisterstelleinheit 15, den Längsregistertaster 16 und die (nicht gezeigte) Längsregisterregeleinrichtung. Die Längsregisterstelleinheit 15 ist vorteilhaft zwischen dem Ende der bahnspezifischen Veredelungsstrecke 13 und unmittelbar vor der Zusammenführungseinheit 21 angeordnet und ermöglicht eine direkte Einstellung des Laufweges der Papierbahn auf der bahnspezifischen Veredelungsstrecke 13.

[0044] Allgemein betrachtet, kann eine direkte Einstellung des Laufweges der Papierbahn beispielsweise dadurch erfolgen, dass eine Umlenkwalze, die mit ihrer Achse senkrecht zur Laufrichtung der Papierbahn angeordnet ist, im wesentlichen senkrecht zur Oberfläche der Papierbahn gegen die Papierbahn gedrückt wird, so dass sich dadurch der Umschlingungswinkel der Papierbahn um die Umlenkwalze ändert. Wird der Umschlingungswinkel grösser, so nimmt auch der Laufweg der Papierbahn zu und ihr Register wird gegenüber dem Register anderer Papierbahnen in Laufrichtung gesehen zurückversetzt.

[0045] Zu der in Figur 1 gezeigten Längsregisterstelleinheit 15 gehört die bewegliche erste Walze 91 und die feststehende zweite Walze 92. Durch Lageveränderung der ersten Walze 91 im wesentlichen in azimutaler Richtung um die zweite Walze 92 herum wird der Umschlingungswinkel der Papierbahn auf der zweiten Walze 92 und somit der Laufweg der Papierbahn verändert.

[0046] Besonders vorteilhaft lässt sich, wie in Figur 1

gezeigt, eine Längsregisterstelleinheit mit einer Spannungsstelleinheit zu einer aus nur drei Walzen bestehenden Anordnung kombinieren. Figur 1 zeigt die Kombination der Längsregisterstelleinheit 15 mit der zweiten Spannungstelleinheit 20 zur einer aus nur drei Walzen, nämlich der beweglichen ersten Walze 91, der feststehenden zweiten Walze 92 und der Presswalze 93, bestehenden Anordnung.

[0047] Alternativ zu der aus den Walzen 91 und 92 bestehenden, ersten Ausführungsform einer Längsregisterstelleinheit 15 kann das Längsregister beispielsweise auch direkt eingestellt werden, mit einer in Figur 2 gezeigten, aus drei Walzen bestehenden, zweiten Ausführungsform. Eine feststehende Eingangswalze 97 lenkt die Richtung der in die Anordnung einlaufenden Papierbahn 1 in eine bestimmte, mit Stellrichtung 102 bezeichnete, erste Laufrichtung um. Eine in der Stellrichtung 102 verschiebbar angeordnete Umkehrwalze 98 lenkt die Laufrichtung der Papierbahn aus der Stellrichtung 102 in die genau entgegengesetzte Umkehrrichtung 103 um. Schliesslich lenkt die ebenfalls feststehende Ausgangswalze 99 die Papierbahn 1 in einen frei wählbaren, weiten Bereich 101 von Auslaufwinkeln um. Auch der Einlaufwinkel der Papierbahn 1 ist in einem weiten Bereich 100 frei wählbar. Wichtig ist, dass der Umschlungswinkel der Papierbahn um die Umlenkwalze 98 genau 180° ist. Diese Bedingung ist durch eine geeignete Wahl der relativen Anordnung der Eingangswalze 97 und der Ausgangswalze 99 gegenüber der Umkehrwalze 98 leicht zu erfüllen. Die Position der Umlenkwalze 98 kann entlang der Stellrichtung 102 verschoben werden. Wird die Umlenkwalze 98 um einen bestimmten Abstand Δx auf die Eingangswalze 97 bzw. Ausgangswalze 99 zu (bzw. von ihr weg) verschoben, so verkürzt (verlängert) sich der Laufweg der Papierbahn um genau den doppelten Abstand $2\Delta x$. Damit lässt sich die Einstellung des Längsregisters besonders leicht streckengenau kalibrieren.

[0048] Die Figur 3 zeigt eine massstabsgetreue, und insbesondere im Bereich der durch Wendekreuze 59a bis 59f realisierten Umlenkeinheiten sowie im Bereich der Zusammenführungseinheit 21 technisch detaillierte Seitenansicht einer kompletten erfindungsgemässen Vorrichtung zur Veredelung und Zusammenführung von sechs Papierbahnen 1 bis 6. Die Papierbahnen werden, wie in Figur 1, in Blickrichtung des Betrachters aus (nicht gezeigten) Zuführleinheiten gespendet, in (nicht gezeigten) Digitaldrucksystemen bedruckt und in die gezeigte Vorrichtung über die Wendekreuze 59a bis 59f nach rechts umgelenkt eingeführt. Nach Durchlaufen der Wendekreuze laufen die Papierbahnen bereits räumlich gesehen über- bzw. untereinander, sind jedoch noch nicht zusammengeführt im Sinne der Erfindung. In der Figur 3 rechts neben jedem der untereinander baugleichen Wendekreuze 59a bis 59f beginnt für jede Papierbahn 1 bis 6 mit den ebenfalls untereinander baugleichen, ersten Spannungstelleinheiten 19a bis 19f eine bahnspezifische Verarbeitungsstrecke mit den folgen-

den Veredelungsstationen: Die Papierbahnen 1 und 2 laufen ohne weiteren Veredelungsschritt direkt in die weiter oben anhand der Figur 1 bereits beschriebene Kombination von Längsregisterstelleinheit 15a und 15b und zweiten Spannungstelleinheit 20a und 20b, bevor sie an den Längsregistertastern 16a und 16b vorbei in die Zusammenführungseinheit 21 gelangen. Die Papierbahn 3 durchläuft zunächst einen Falzpfleg 77, die Papierbahn 4 ein Leimwerk 72 und die Papierbahn 5 eine

Stanzeinrichtung 73. Die Papierbahn 6 durchläuft ein Spendeaggregat 76, wird anschliessend von der Leimdüse 78 mit Leim beschichtet und mit der Papierbahn 5 zusammengeleimt zur Papierbahn 5'. Dann laufen die Papierbahnen 3, 4 und 5' jeweils noch getrennt in eine Kombination von Längsregisterstelleinheit 15c bis 15e und zweiten Spannungstelleinheit 20c bis 20e. Die Papierbahnen 3 und 4 laufen dann noch an den Längsregistertastern 16c und 16d vorbei, bevor auch sie, zusammen mit Papierbahn 5, in die Zusammenführungseinheit 21 gelangen und zusammengeführt werden.

[0049] Die Längsregistertaster 16a bis 16d detektieren die auf die jeweils vorbei laufenden Papierbahnen 1 bis 4 in regelmässigen Abständen aufgebrachten Markierungen und geben jeweils ein Signal an die (nicht gezeigte) Steuereinheit der Vorrichtung. Über die zeitliche Reihenfolge des Eintreffens der Signale kontrolliert die Steuereinheit, ob die Längsregister der einzelnen Papierbahnen 1 bis 4 untereinander kongruent in Deckung sind und erkennt für jede Papierbahn 1 bis 4 eine mögliche Abweichung. Wird für eine der Papierbahn 1 bis 4 eine Abweichung festgestellt, so wird für jede mit abweichendem Register laufende Papierbahn über eine zugeordnete Längsregisterregeleinrichtung (nicht gezeigt) ein Steuerungssignal an die entsprechende Längsregisterstelleinheit 15a bis 15d gegeben, um die Abweichung zu korrigieren.

[0050] Der unmittelbar vor der Zugeinheit 25 angebrachte Bahntaster 24 detektiert die Markierungen, die auf der im Bereich der Zusammenführungseinheit 21 und der nachfolgenden gemeinsamen Verarbeitungsstrecke oben auf den anderen Papierbahnen aufliegenden Papierbahn 5' aufgebracht sind, und gibt entsprechende Signale an die Steuereinheit. Mit Hilfe der vom Bahntaster 24 erzeugten Signale erkennt die Steuereinheit die gemeinsame Laufgeschwindigkeit der zusammengeführten Papierbahn und kann über eine die Zugeinheit ansteuernde Regeleinrichtung die absolute Laufgeschwindigkeit einstellen. Ausserdem kann aus einem Vergleich der zeitlichen Abfolge des Eintreffens der Signale vom Bahntaster 24 mit der Abfolge der von den Längsregistertastern 16a bis 16d erzeugten Signale eine mögliche Abweichung des Längsregisters der Papierbahn 5' von den Längsregistern der Papierbahnen 1 bis 4 festgestellt und durch Ansteuerung des der Papierbahn 5' zugeordneten Längsregisterstelleinheit 15e korrigiert werden.

[0051] Die Zusammenführungseinheit 21 weist, wie in Figur 3 gezeigt, vorteilhaft mindestens für jede der ein-

laufenden Papierbahnen 1 bis 5' eine Umlenkwalze 94a bis 94e und eine Führungswalze 95a bis 95e auf. Die Drehachsen aller Umlenkwalzen 94a bis 94e sind einer Ebene angeordnet, wodurch die Papierbahnen 1 bis 5' nach Umlaufen um die Umlenkwalzen 94a bis 94e aneinander anliegen. Jede der Umlenkwalzen ist mit einem Kraftaufnehmer gelagert, mit dem die Bahnspannung der betreffenden Papierbahn gemessen wird.

[0052] In der Figur 3 durchlaufen die zusammengeführten Papierbahnen auf der gemeinsamen Verarbeitungsstrecke einen Endfalzpfug 79, die Zugeinheit 25, einen Formatschneider und weitere (in Figur 3 nicht mehr, jedoch in Figur 4 in Draufsicht gezeigte) Aggregate, insbesondere einen ersten Rotationsschneider 28, eine 90°-Umlenkstation 29 und einen zweiten Formatschneider 30. Die aus der zusammengeführten, endlosen Papierbahn auf Format geschnittenen, einzelnen Fertigprodukte des Veredelungsprozesses werden abschliessend in einer kompensierenden Stapeleinrichtung 31 übereinander gestapelt.

[0053] Ein Gesamtblick auf die Anordnung und Anbringung der funktionellen Elemente der Vorrichtung zeigt einen modularen Aufbau der Vorrichtung. Dadurch ist es mit relativ geringem Aufwand möglich, die Vorrichtung für die gleichzeitige Veredelung weiterer Papierbahnen durch Hinzufügen der entsprechend zusätzlich benötigten Elemente zu erweitern, oder durch Ersetzen einzelner Elemente, insbesondere von Veredelungsaggregaten, die Vorrichtung für andere Anwendungen anzupassen bzw. umzurüsten.

[0054] Die Figur 4 zeigt eine Draufsicht derselben Vorrichtung, die in Figur 3 in Seitenansicht gezeigt ist. Diese Ansicht verdeutlicht nochmals den modularen Aufbau der gesamten Vorrichtung.

[0055] Deutlich ist die parallele Anordnung der sechs Zuführeinheiten für die sechs Papierbahnen 1 bis 6 zu erkennen. Im einzelnen umfasst jede der Zuführeinheiten 10a bis 10f eine Abrolleinheit 40a bis 40f, zu denen insbesondere die in Figur 4 bezeichneten Abwickelvorrichtungen 41a bis 41f mit Vorratstrommeln 42a bis 42f, und die Bahnführungsvorrichtung 49a bis 49f gehören. Als ersten Veredlungsschritt durchläuft jede Papierbahn 1 bis 6 ein Digitaldrucksystem 71a bis 71f. Anschliessend durchlaufen die Papierbahnen 1 bis 6 die von oben deutlich erkennbaren Wendekreuze 59a bis 59f, und laufen auf den folgenden Strecken bereits räumlich gesehen über- bzw. untereinander, sodass in dieser Darstellung die in Figur 3 gezeigten Elemente der bahnspezifischen Veredelungsstrecken nicht erkennbar sind. Deutlich sind jedoch von oben wieder die Bearbeitungsaggregate der gemeinsamen Verarbeitungsstrecke zu erkennen. Dazu gehören in der Reihenfolge des Durchlaufs der zusammengeführten Papierbahn im einzelnen: der Endfalzpfug 79, die Zugeinheit 25, der Formatschneider 27, der erste Rotationsschneider 28, die 90°-Umlenkstation 29, der zweite Formatschneider 30 und die geschnittenen Fertigprodukte übereinander stapelnde, kompensierende Stapeleinrichtung 31.

[0056] Die Figur 5 zeigt eine detaillierte Seitenansicht einer einzelnen Zuführeinheit, so wie sie in der in den Figuren 3 und 4 gezeigten Vorrichtung für jede Papierbahn vorgesehen ist. Insbesondere erkennt man deutlich in der Abrolleinheit 40 die Abwickelvorrichtung 41 mit unter anderem der Vorratstrommel 42 und der Bahnführungsvorrichtung 49, sowie im weiteren Verlauf der Papierbahn das Digitaldrucksystem 71.

[0057] Die Darstellung der Anordnung der Elemente der Zuführeinheit dient lediglich zur Vervollständigung der Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung. Die Details sind jedoch für die vorliegende Erfindung nicht wesentlich; darum wird an dieser Stelle auf eine weitere Beschreibung verzichtet.

[0058] Üblicherweise liegt ein Vorrat einer zu veredelnden Papierbahn zu einer Rolle aufgerollt vor. Es ist aber auch denkbar, dass in einer anderen, nicht gezeigten Ausführungsform einer Zuführeinheit eine Papierbahn in Längsabschnitte gefaltet vorliegt. In diesem Fall sind die Falze auf der Papierbahn vorteilhaft synchron mit einem möglichen Seitenregister angebracht und so angeordnet, dass sie das Erscheinungsbild der Papierbahn möglichst wenig störend beeinflussen.

[0059] Im vorhergehenden wurde die Erfindung beispielhaft anhand von konkreten, bevorzugten Ausführungsformen beschrieben. Verschiedene Änderungen und Modifikationen werden dem Fachmann beim Lesen der Beschreibung offensichtlich. Es ist beabsichtigt, dass alle diese Änderungen und Modifikationen als unter die Erfindung fallend angesehen werden und somit in den Umfang der folgenden Patentsprüche gehören.

35 Patentansprüche

1. Verfahren zum längsregister-kontrollierten Zusammenführen und Veredeln von wenigstens zwei Papierbahnen, bei dem jede Papierbahn mit in periodischen Abständen aufgebrachten Markierungen versehen ist, bei dem die einzelnen Papierbahnen bahnspezifische Verarbeitungsstrecken, die eine Zuführeinheit, eine optionale Umlenkseinheit und eine bahnspezifische Veredelungsstrecke umfasst, durchlaufen; anschliessend in einer Zusammenführungseinheit zusammengeführt werden und dann noch eine gemeinsame längsregister-kontrollierte Verarbeitungsstrecke, durchlaufen, auf der die Papierbahnen optional auf einer gemeinsamen längsregister-kontrollierten Veredelungsstrecke bearbeitet werden, auf der ein optionaler Bahntaster die Bahngeschwindigkeit misst und auf der die Papierbahnen von einer Zugeinheit gezogen und in einer Auffangeinrichtung aufgefangen werden; wobei durch Mittel zur Regelung der Bahnspannung, zu denen eine vor der bahnspezifischen Veredelungsstrecke angeordnete erste Spannungsstelleinheit und die Zugeinheit gehört, die Bahnspannung der

- Papierbahnen eingestellt wird, und wobei die Längsregister durch Mittel zur kongruenten Regelung der Längsregister, zu denen ein Längsregistertaster gehört, eingestellt werden;
- dadurch gekennzeichnet, dass** für mindestens eine Papierbahn die Mittel zur Regelung der Bahnspannung zusätzlich mindestens eine zweite Spannungsstelleinheit enthalten, die nach der bahnspezifischen Veredelungsstrecke und vor der Zusammenführungseinheit angeordnet ist, mittels der die zwischen der ersten und zweiten Spannungsstelleinheit herrschende Bahnspannung und die zwischen der zweiten Spannungsstelleinheit und der Zugeinheit herrschende Bahnspannung im wesentlichen unabhängig voneinander eingestellt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bahnspannung der Papierbahn auf jeder durch ein Paar von Spannungsstelleinheiten gebildeten Teilstrecke und auf der Teilstrecke zwischen der in Laufrichtung letzten Spannungsstelleinheit und der Zugeinheit gebildeten Teilstrecke auf einen definierten, im wesentlichen konstanten Wert eingestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bahnspannung in Laufrichtung der Papierbahn von Teilstrecke zu Teilstrecke kaskadenartig abnimmt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** für jede Papierbahn die zwischen der in Laufrichtung der Papierbahn letzten Spannungsstelleinheit und der Zugeinheit herrschende Bahnspannung auf einen für alle Papierbahnen im wesentlichen gleichen, gemeinsamen Wert eingestellt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zum Einstellen der Bahnspannung und die Zugeinheit so ausgebildet sind, dass die Bahnspannung sich über die Breite der Papierbahn im wesentlichen auf einen konstanten Wert einstellt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** für mindestens eine Papierbahn das Längsregister im wesentlichen unabhängig von der Bahnspannung eingestellt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Papierbahn bis zur in Laufrichtung letzten Spannungsstelleinheit unter Spannung gehalten wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** für mindestens eine Papierbahn die Mittel zum Einstellen des Längsre-
- 5 gisters eine optionale Längsregisterstelleinheit und eine Längsregisterregeleinrichtung umfassen.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in wenigstens einer bahnspezifischen Verarbeitungsstrecke das Längsregister über die Einstellung der Bahnspannung mittels der ersten Spannungsstelleinheit unter Ausnutzung der mit der Elastizität der Bahn verbundenen Dehnung der Bahn eingestellt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in wenigstens einer bahnspezifischen Verarbeitungsstrecke das Längsregister mittels der Längsregisterstelleinheit durch Änderung des Laufweges der Papierbahn innerhalb der bahnspezifischen Verarbeitungsstrecke eingestellt wird.
11. Vorrichtung zum längsregister-kontrollierten Zusammenführen und Veredeln von wenigstens zwei Papierbahnen, bestehend aus wenigstens zwei bahnspezifischen Verarbeitungsstrecken, die ihrerseits eine Zuführeinheit, eine optionale Umlenkeinheit und eine bahnspezifische Veredelungsstrecke enthält; einer Zusammenführungseinheit; einer längsregister-kontrollierten gemeinsamen Verarbeitungsstrecke, die ihrerseits eine optionale gemeinsame, längsregister-kontrollierte Veredelungsstrecke, einen optionalen Bahntaster und eine Zugeinheit enthält; einer Auffangeinrichtung und einer Steuerseinheit; wobei jede Papierbahn mit in periodischen Abständen aufgebrachten Markierungen versehen ist; welche Vorrichtung weiterhin Mittel zur Regelung der Bahnspannung, zu denen eine vor der bahnspezifischen Veredelungsstrecke angeordnete erste Spannungsstelleinheit und die Zugeinheit gehört; und Mittel zur Regelung des Längsregisters, zu denen ein Längsregistertaster gehört, beinhaltet; **dadurch gekennzeichnet, dass** für mindestens eine Papierbahn die Mittel zur Regelung der Bahnspannung zusätzlich eine zweite Spannungsstelleinheit umfassen, die nach der bahnspezifischen Veredelungsstrecke und vor der Zusammenführungseinheit angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** für jede Papierbahn die Mittel zur Regelung der Bahnspannung zusätzlich mindestens eine zweite Spannungsstelleinheit umfassen, die nach der bahnspezifischen Veredelungsstrecke und vor der Zusammenführungseinheit angeordnet ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** für jede Papierbahn die erste Spannungsstelleinheit unmittelbar vor der bahnspezifischen Veredelungsstrecke angeordnet ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** für wenigstens eine bahnspezifische Verarbeitungsstrecke die Mitteln zur Regelung des Längsregisters zusätzlich eine weitere Längsregisterstelleinheit und eine Längsregisterregeleinrichtung beinhalten.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** für wenigstens eine bahnspezifische Verarbeitungsstrecke es die Mittel zur Regelung des Längsregisters erlauben, das Längsregister der Papierbahn unabhängig von der Bahnspannung einzustellen.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu wenigstens einer bahnspezifischen Veredelungsstrecke wenigstens zwei unterschiedliche Bearbeitungsstationen gehören.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen wenigstens zwei Bearbeitungsstationen wenigstens eine zusätzliche Spannungsstelleinheit angeordnet ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb wenigstens einer bahnspezifischen Verarbeitungsstrecke wenigstens eine Bearbeitungsstation dazu dient, eine Papierbahn mit einer anderen Papierbahn zusammenzuführen.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elemente der Vorrichtung modular jeweils ausgebildet sind, so dass die gesamte Vorrichtung mit geringem Aufwand durch Entfernen oder Hinzufügen einzelner Elemente umkonfiguriert bzw. erweitert werden kann.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugeinheit unmittelbar nach der längsregister-kontrollierten Veredelungsstrecke und vor der Auffangeinrichtung angeordnet ist.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Regelung der Bahnspannung so ausgebildet sind, dass die Bahnspannung über die Bahnbreite im wesentlichen konstant ist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Spannungsstelleneinheit und/oder die Zugeinheit aus einem Zugwalzenpaar besteht.
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Zugwalzenpaar ein Paar von Gummiwalzen ist.
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugwalzenpaare an ihrem Umfang mit einem Profil zur Aufnahme von entsprechenden Veredelungsprodukten versehen sind.
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Achsen der Zugwalzenpaare aufeinander ausgerichtet und in einer Ebene senkrecht zur Bahnlaufrichtung der Papierbahn angeordnet sind.
26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannungsstelleinheiten von der Steuereinheit unabhängig voneinander angesteuert werden können.
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführeinheit 10 eine Abrolleinheit 40 ist, die zumindest aus einer Vorratstrommel 42 und einem Paar von Abzugswalzen besteht und in der die Papierbahn auf einer Vorratstrommel 42 aufgerollt vorliegt.
28. Vorrichtung nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Paar von Abzugswalzen aus der Vorratstrommel 42 selbst und einer Abzugswalze, die gegen die oberste, auf der Vorratstrommel 42 aufgerollte Lage der Papierbahn angedrückt angeordnet ist, besteht.
29. Vorrichtung nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abrolleinheit 40 zumindest aus einer Vorratstrommel 42, einer dagegen angedrückten Abzugswalze und einem Paar von Zugrollen besteht.
30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführeinheit eine Entfaltungseinheit ist, die zumindest aus einem Vorratsbehältnis und einem geschwindigkeitskontrollierten Paar von Antriebswalzen besteht und in der die Papierbahn in gefaltetem Zustand in dem Vorratsbehältnis vorliegt.
31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auffangeinrichtung zumindest aus einer Auffangrolle besteht.
32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auffangeinrichtung aus einem Formatschneider, einer Stapelinrichtung, einer optionalen Zähleinrichtung und einer optionalen Verpack- oder Banderoliereinrichtung besteht.

33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 32, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optionale Umlenkeinheit 12 zwischen der Zuführeinheit 11 und dem Beginn der bahnspezifischen Veredelungsstrecke 13 angeordnet ist.
34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 32, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optionale Umlenkeinheit 12 zwischen dem Ende der bahnspezifischen Veredelungsstrecke 13 und der Zusammenführungseinheit 21 angeordnet ist.
35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optionale Umlenkeinheit 12 ein Wendekreuz 59 ist.
36. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 35, **dadurch gekennzeichnet, dass** in wenigstens einer bahnspezifischen Verarbeitungsstrecke 13 das Längsregister über die Einstellung der Bahnspannung mittels der ersten Spannungsstelleinheit 19 unter Ausnutzung der mit der Elastizität der Bahn verbundenen Dehnung der Bahn eingestellbar ist.
37. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 35, **dadurch gekennzeichnet, dass** in wenigstens einer bahnspezifischen Verarbeitungsstrecke 13 das Längsregister mittels der Längsregisterstelleinheit 15 durch Änderung des Laufweges der Papierbahn innerhalb der bahnspezifischen Verarbeitungsstrecke 13 eingestellbar ist.
38. Vorrichtung nach Anspruch 37, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsregisterstelleinheit 15 zwischen dem Ende der bahnspezifischen Veredelungsstrecke 13 und der Zusammenführungseinheit 21 angeordnet ist.
39. Vorrichtung nach Anspruch 37 oder 38, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsregisterstelleinheit 15 ausgebildet ist als ein Walzenpaar mit einer beweglichen ersten Walze 91 und einer feststehenden zweiten Walze 92, bei dem durch Lageveränderung der ersten Walze 91 im wesentlichen in azimutaler Richtung um die zweite Walze 92 herum der Umschlingungswinkel der Papierbahn auf der zweiten Walze 92 eingestellt werden kann.
40. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 39, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Spannungsstelleinheit 20 eine Presswalze 93 und eine zweite Walze 92 als Gegenwalze enthält, wobei die Presswalze 93 mit regelbarer Drehgeschwindigkeit angetrieben und mit Druckschluss auf die zweite Walze 92 angeordnet ist.
41. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 40, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine 5 Längsregisterstelleinheit 15 mit einer Spannungsstelleinheit 20 in einer Einheit kombiniert ist.
42. Vorrichtung nach Anspruch 40 und 41, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Presswalze 93 der Spannungsstelleinheit mit Druckschluss auf eine der beiden Walzen 91, 92 der Längsregisterstelleinheit 15, vorzugsweise auf die feststehende zweite Walze 92, angeordnet ist.
43. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 42, **dadurch gekennzeichnet, dass** in wenigstens einer bahnspezifischen Verarbeitungsstrecke eine erste Spannungsstelleinheit 19 im wesentlichen aus einer ersten Umlenkwalze 81, einem Variator 82, einer Andruckwalze 83, einer Spannungsmesswalze 84 und einer optionalen zweiten Umlenkwalze 85 besteht; wobei die Achsen aller Walzen parallel zueinander ausgerichtet sind, wobei der Variator 82 in der zur ersten Umlenkwalze 81 und zur Spannungsmesswalze 84 gehörenden Symmetrieebene liegt; wobei die Position des Variators 82 in der Symmetrieebene gegenüber der ersten Umlenkwalze 81 und der Spannungsmesswalze 84 bei gleichbleibendem Umschlingungswinkel geändert werden kann; wobei die Andruckwalze 83 mit Druckschluss auf den Variator 82 angeordnet ist; wobei die Papierbahn um die Spannungsmesswalze 84 geschlungen und die Bahnspannung über die Kraftwirkung der gespannten Papierbahn auf die Spannungsmesswalze 84 gemessen wird; und wobei die optionale zweite Umlenkwalze 85 die Papierbahn in eine gewünschte Auslaufrichtung umlenkt.
44. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 43, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusammenführungseinheit 21 entsprechend der Zahl der zusammenführenden Papierbahnen mindestens zwei Umlenkwalzen 94 enthält, die in einer Ebene so angeordnet sind, dass die Achsen der Umlenkwalzen 94 parallel sind und dass die Laufrichtung der Papierbahn nach Loslassen von den Umlenkwalzen 94 parallel zu der genannten Ebene ist.
45. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 44, **dadurch gekennzeichnet, dass** über die auf die Umlenkwalzen 94 der Zusammenführungseinheit 21 wirkende Zugkraft der Papierbahn die zwischen der zweiten Spannungsstelleinheit und der Zusammenführungseinheit herrschende Bahnspannung gemessen wird.
46. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 45, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsregisterstester 16 unmittelbar vor der Zusammenführungeinheit 21 angeordnet sind.
47. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 46,

dadurch gekennzeichnet, dass in wenigstens einer bahnspezifischen Verarbeitungsstrecke Digitaldrucktechnik als Veredelungsprozess zur Anwendung kommt .

Claims

1. Method for the merging and finishing of at least two paper webs controlled in the longitudinal register, in which each paper web is provided with markings applied at periodic intervals, and in which the individual paper webs pass through web-specific processing regions which comprise a feed unit, an optional deflection unit and a web-specific finishing region, are then merged in a merging unit and then also pass through a common processing region which is controlled in the longitudinal register and in which the paper webs are optionally processed in a common finishing region which is controlled in the longitudinal register and in which an optional web sensor measures the web velocity and in which the paper webs are drawn by a draw unit and are collected in a collecting device, the web tension of the paper webs being adjusted by means for regulating the web tension, which include a first tension-adjusting unit arranged before the web-specific finishing region and the draw unit, and the longitudinal register being adjusted by means for the congruent regulation of the longitudinal register, which include a longitudinal register sensor, **characterized in that**, for at least one paper web, the means for regulating the web tension additionally comprise at least one second tension-adjusting unit which is arranged after the web-specific finishing region and before the merging unit and by means of which the web tension prevailing between the first and second web-adjusting unit and the web tension prevailing between the second tension-adjusting unit and the draw unit are adjusted substantially independently of one another.

2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the web tension of the paper web in each partial region formed by a pair of tension-adjusting units and in the partial region between the last tension-adjusting unit in the running direction and the draw unit formed partial region is adjusted to a defined, substantially constant value.

3. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the web tension in the running direction of the paper web decreases in a cascade-like manner from partial region to partial region.

4. Method according to any of Claims 1 to 3, **characterized in that**, for each paper web, the web tension prevailing between the last tension-adjusting unit in the running direction of the paper web and the draw

unit is adjusted to a common value substantially equal for all paper webs.

5. Method according to any of Claims 1 to 4, **characterized in that** the means for adjusting the web tension and the draw unit are formed in such a way that the resulting web tension has a substantially constant value over the width of the paper web.

10. Method according to any of Claims 1 to 5, **characterized in that**, for at least one paper web, the longitudinal register is adjusted substantially independently of the web tension.

15. Method according to any of Claims 1 to 6, **characterized in that** at least one paper web is kept under tension up to the last tension-adjusting unit in the running direction.

20. Method according to any of Claims 1 to 7, **characterized in that**, for at least one paper web, the means for adjusting the longitudinal register comprise an optional longitudinal register adjusting unit and a longitudinal register regulating device.

25. Method according to any of Claims 1 to 8, **characterized in that**, in at least one web-specific processing region, the longitudinal register is adjusted via the adjustment of the web tension by means of the first tension-adjusting unit, utilizing the web stretch associated with the elasticity of the web.

30. Method according to any of Claims 1 to 9, **characterized in that**, in at least one web-specific processing region, the longitudinal register is adjusted by means of the longitudinal register adjusting unit by changing the travel of the paper web within the web-specific processing region.

35. Method according to any of Claims 1 to 11, **characterized in that**, device for the merging and finishing of at least two paper webs controlled in the longitudinal register, consisting of at least two web-specific processing regions which in turn comprise a feed unit, an optional deflection unit and a web-specific finishing region; a merging unit; a common processing region which is controlled in the longitudinal register and in turn comprises an optional common finishing region controlled in the longitudinal register, an optional web sensor and a draw unit; a collecting device and a control unit; each paper web being provided with markings applied at periodic intervals; which apparatus furthermore comprises means for regulating the web tension, which include a first tension-adjusting unit arranged before the web-specific finishing region and the draw unit; and means for regulating the longitudinal register, which comprise a longitudinal register sensor; **characterized in that**, for at least one paper web, the means for regulating the

40. Device for the merging and finishing of at least two paper webs controlled in the longitudinal register, consisting of at least two web-specific processing regions which in turn comprise a feed unit, an optional deflection unit and a web-specific finishing region; a merging unit; a common processing region which is controlled in the longitudinal register and in turn comprises an optional common finishing region controlled in the longitudinal register, an optional web sensor and a draw unit; a collecting device and a control unit; each paper web being provided with markings applied at periodic intervals; which apparatus furthermore comprises means for regulating the web tension, which include a first tension-adjusting unit arranged before the web-specific finishing region and the draw unit; and means for regulating the longitudinal register, which comprise a longitudinal register sensor; **characterized in that**, for at least one paper web, the means for regulating the

45. Device for the merging and finishing of at least two paper webs controlled in the longitudinal register, consisting of at least two web-specific processing regions which in turn comprise a feed unit, an optional deflection unit and a web-specific finishing region; a merging unit; a common processing region which is controlled in the longitudinal register and in turn comprises an optional common finishing region controlled in the longitudinal register, an optional web sensor and a draw unit; a collecting device and a control unit; each paper web being provided with markings applied at periodic intervals; which apparatus furthermore comprises means for regulating the web tension, which include a first tension-adjusting unit arranged before the web-specific finishing region and the draw unit; and means for regulating the longitudinal register, which comprise a longitudinal register sensor; **characterized in that**, for at least one paper web, the means for regulating the

50. Device for the merging and finishing of at least two paper webs controlled in the longitudinal register, consisting of at least two web-specific processing regions which in turn comprise a feed unit, an optional deflection unit and a web-specific finishing region; a merging unit; a common processing region which is controlled in the longitudinal register and in turn comprises an optional common finishing region controlled in the longitudinal register, an optional web sensor and a draw unit; a collecting device and a control unit; each paper web being provided with markings applied at periodic intervals; which apparatus furthermore comprises means for regulating the web tension, which include a first tension-adjusting unit arranged before the web-specific finishing region and the draw unit; and means for regulating the longitudinal register, which comprise a longitudinal register sensor; **characterized in that**, for at least one paper web, the means for regulating the

55. Device for the merging and finishing of at least two paper webs controlled in the longitudinal register, consisting of at least two web-specific processing regions which in turn comprise a feed unit, an optional deflection unit and a web-specific finishing region; a merging unit; a common processing region which is controlled in the longitudinal register and in turn comprises an optional common finishing region controlled in the longitudinal register, an optional web sensor and a draw unit; a collecting device and a control unit; each paper web being provided with markings applied at periodic intervals; which apparatus furthermore comprises means for regulating the web tension, which include a first tension-adjusting unit arranged before the web-specific finishing region and the draw unit; and means for regulating the longitudinal register, which comprise a longitudinal register sensor; **characterized in that**, for at least one paper web, the means for regulating the

web tension additionally comprise a second tension-adjusting unit which is arranged after the web-specific finishing region and before the merging unit.

12. Device according to Claim 11, **characterized in that**, for each paper web, the means for regulating the web tension additionally comprise at least one second tension-adjusting unit which is arranged after the web-specific finishing region and before the merging unit. 5
13. Device according to Claim 11 or 12, **characterized in that**, for each paper web, the first tension-adjusting unit is arranged immediately before the web-specific finishing region. 10
14. Device according to any of Claims 11 to 13, **characterized in that**, for at least one web-specific processing region, the means for regulating the longitudinal register additionally comprise a further longitudinal register adjusting unit and a longitudinal register regulating device. 15
15. Device according to Claim 14, **characterized in that**, for at least one web-specific processing region, the means for regulating the longitudinal register permit the longitudinal register of the paper web to be adjusted independently of the web tension. 20
16. Device according to any of Claims 11 to 15, **characterized in that** at least two different processing stations belong to at least one web-specific finishing region. 25
17. Device according to Claim 16, **characterized in that** at least one additional tension-adjusting unit is arranged between at least two processing stations. 30
18. Device according to any of Claims 11 to 17, **characterized in that**, within at least one web-specific processing region, at least one processing station serves for merging a paper web with another paper web. 35
19. Device according to any of Claims 11 to 18, **characterized in that** the elements of the device each have a modular design so that the entire device can be reconfigured or expanded with little effort by removing or adding individual elements. 40
20. Device according to any of Claims 11 to 19, **characterized in that** the draw unit is arranged immediately after the finishing region controlled in the longitudinal register and before the collecting device. 45
21. Device according to any of Claims 11 to 20, **characterized in that** the means for regulating the web tension is formed in such a way that the web tension 50

is substantially constant over the web width.

22. Device according to Claim 21, **characterized in that** at least one tension-adjusting unit and/or the draw unit consists of a pair of draw rollers. 5
23. Device according to Claim 22, **characterized in that** at least one pair of draw rollers is a pair of rubber rollers. 10
24. Device according to either of Claims 22 and 23, **characterized in that** the pairs of draw rollers are provided on their circumference with a profile for holding the corresponding finishing products. 15
25. Device according to any of Claims 22 to 24, **characterized in that** the axes of the pairs of draw rollers are aligned with one another and are arranged in a plane perpendicular to the running direction of the paper web. 20
26. Device according to any of Claims 11 to 25, **characterized in that** the tension-adjusting units can be controlled independently of one another by the control unit. 25
27. Device according to any of Claims 11 to 26, **characterized in that** the feed unit 10 is an unwinding unit 40 which consists at least of a storage drum 42 and a pair of take-off rollers and in which the paper web is wound onto a storage drum 42. 30
28. Device according to Claim 27, **characterized in that** the pair of take-off rollers consists of the storage drum 42 itself and a take-off roller which is arranged in such a way that it is pressed against the uppermost layer of the paper web wound on the storage drum 42. 35
29. Device according to Claim 27, **characterized in that** the unwinding unit 40 consists at least of a storage drum 42, a take-off roller pressed against it and a pair of draw rollers. 40
30. Device according to any of Claims 11 to 26, **characterized in that** the feed unit is an unfolding unit which consists at least of a storage container and a speed-controlled pair of drive rollers and in which the paper web is present in the folded state in the storage container. 45
31. Device according to any of Claims 11 to 30, **characterized in that** the collecting device consists of at least one collecting roller. 50
32. Device according to any of Claims 11 to 30, **characterized in that** the collecting device consists of a size cutter, a stacking device, an optional counting 55

- device and an optional packing or banding device.
33. Device according to any of Claims 11 to 32, **characterized in that** the optional deflection unit 12 is arranged between the feed unit 11 and the beginning of the web-specific finishing region 13. 5
34. Device according to any of Claims 11 to 32, **characterized in that** the optional deflection unit 12 is arranged between the end of the web-specific finishing region 13 and the merging unit 21. 10
35. Device according to any of Claims 1 to 24, **characterized in that** the optional deflection unit 12 is an angle bar 59. 15
36. Device according to any of Claims 11 to 35, **characterized in that**, in at least one web-specific processing region 13, the longitudinal register is adjusted via the adjustment of the web tension by means of the first tension-adjusting unit 19, utilizing the web stretch associated with the elasticity of the web. 20
37. Device according to any of Claims 11 to 35, **characterized in that**, in at least one web-specific processing region 13, the longitudinal register can be adjusted by means of the longitudinal register adjusting unit 15 by changing the travel of the paper web within the web-specific processing region 13. 25
38. Device according to Claim 37, **characterized in that** the longitudinal register adjusting unit 15 is arranged between the end of the web-specific finishing region 13 and the merging unit 21. 30
39. Device according to Claim 37 or 38, **characterized in that** the longitudinal register adjusting unit 15 is in the form of a pair of rollers, comprising a movable first roller 91 and a stationary second roller 92, in which the angle of wrap of the paper web on the second roller 92 can be adjusted by changing the position of the first roller 91 substantially in the azimuthal direction around the second roller 92. 35
40. Device according to any of Claims 11 to 39, **characterized in that** at least one tension-adjusting unit 20 comprises a pressure roller 93 and a second roller 92 as a mating roller, the pressure roller 93 being driven at a regulatable rotational velocity and being arranged so as to lock under pressure against the second roller 92. 40
41. Device according to any of Claims 11 to 40, **characterized in that** at least one longitudinal register adjusting unit 15 is combined with a tension-adjusting unit 20 to give one unit. 45
42. Device according to Claims 40 and 41, **characterized in that** the pressure roller 93 of the tension-adjusting unit is arranged so as to lock under pressure against one of the two rollers 91, 92 of the longitudinal register adjusting unit 15, preferably against the stationary second roller 92. 50
43. Device according to any of Claims 11 to 42, **characterized in that**, in at least one web-specific processing region, a first tension-adjusting unit 19 substantially comprises a first deflection roller 81, a variator 82, a contact pressure roller 83, a tension-measuring roller 84 and an optional second deflection roller 85, the axes of all rollers being aligned parallel to one another, the variator 82 lying in the plane of symmetry belonging to the first deflection roller 81 and to the tension-measuring roller 84, it being possible for the position of the variator 82 in the plane of symmetry to be changed relative to the first deflection roller 81 and the tension-measuring roller 84 with constant angle of wrap, the contact pressure roller 83 being arranged so as to lock under pressure against the variator 82, the paper web being wrapped around the tension-measuring roller 84 and the web tension being measured via the force exerted by the tensioned paper web on the tension-measuring roller 84, and the optional second deflection roller 85 deflecting the paper web into a desired delivery direction. 55
44. Device according to any of Claims 11 to 43, **characterized in that**, depending on the number of paper webs to be merged, the merging unit 21 comprises at least two deflection rollers 94 which are arranged in a plane so that the axes of the deflection rollers 94 are parallel and that the running direction of the paper web after release by the deflection rollers 94 is parallel to said plane.
45. Device according to any of Claims 11 to 44, **characterized in that** the web tension prevailing between the second tension-adjusting unit and the merging unit is measured by means of the tractive force of the paper web which acts on the deflection rollers 94 of the merging unit 21.
46. Device according to any of Claims 11 to 45, **characterized in that** the longitudinal register sensors 16 are arranged immediately before the merging unit 21.
47. Device according to any of Claims 11 to 46, **characterized in that**, in at least one web-specific processing region, a digital printing technique is used as a finishing process.

Revendications

1. Procédé pour réunir, de façon commandée quant au repérage longitudinal, et améliorer au moins deux bandes de papier, dans lequel chaque bande de papier est munie de marquages appliqués selon des espacements périodiques, procédé pour lequel les différentes bandes de papier parcouruent des circuits de transformation spécifiques à la bande, comprenant une unité d'aménée, une unité de déviation optionnelle et une unité d'amélioration spécifique à la bande ; ensuite, elles sont réunies dans une unité d'assemblage, puis passent encore par un circuit de transformation commun à commande du repérage longitudinal, sur lequel des bandes de papier, en option, sont travaillées sur un circuit d'amélioration commun à commande du repérage longitudinal, sur lequel un palpeur de bande optionnel mesure la vitesse de la bande et sur lequel les bandes de papier sont tirées par une unité de traction et reçues dans un dispositif de réception, sachant que, à l'aide de moyens de régulation de la tension mécanique dans la bande, auquel appartiennent une première unité de réglage de la tension mécanique, disposée en amont du circuit d'amélioration spécifique à la bande, et l'unité de traction, la tension mécanique dans la bande des bandes de papier est réglée, et le repérage longitudinal est réglé par des moyens de régulation congruente du repérage longitudinal, auquel appartient un palpeur de repérage longitudinal ;
caractérisé en ce que, pour au moins une bande de papier, les moyens de régulation de la tension mécanique dans la bande contiennent en plus au moins une deuxième unité de réglage de la tension mécanique, qui est disposée en aval du circuit d'amélioration spécifique à la bande et en amont de l'unité d'assemblage, unité au moyen de laquelle la tension mécanique dans la bande, régnant entre la première et la deuxième unité de réglage de tension, et la tension mécanique dans la bande, régnant entre la deuxième unité de réglage de tension et l'unité de traction, sont réglées de façon sensiblement indépendante l'une de l'autre.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, sur chaque circuit partiel formé par une paire d'unités de réglage de tension, et sur le circuit partiel, formé entre la dernière unité de réglage de tension, en observant dans le sens de défilement, et l'unité de traction, la tension mécanique dans la bande de papier est réglée à une valeur sensiblement constante.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que**, en observant dans le sens de défilement de la bande de papier, la tension mécanique dans la bande diminue à la façon d'une cascade, d'un cir-
- 5 cuit partiel à un autre circuit partiel.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que**, pour chaque bande de papier, la tension mécanique dans la bande, régnant entre la dernière unité de réglage de tension, en observant dans le sens de défilement de la bande de papier, et l'unité de traction, est réglée à une valeur sensiblement identique, commune pour toutes les bandes de papier.
- 10 5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les moyens de réglage de la tension mécanique dans la bande et l'unité de traction sont réalisés de manière que la tension mécanique dans la bande soit réglée sensiblement à une valeur constante sur la largeur de la bande de papier.
- 15 6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** pour au moins une bande de papier, le repérage longitudinal est réglé de façon sensiblement indépendante de la tension mécanique dans la bande.
- 20 7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** au moins une bande de papier est maintenue sous tension mécanique, jusqu'à la dernière unité de réglage de la bande, en observant dans le sens de défilement.
- 25 8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que**, pour au moins une bande de papier, les moyens pour régler le repérage longitudinal comprennent une unité de réglage du repérage longitudinal optionnelle et un dispositif de réglage du repérage longitudinal.
- 30 9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que**, dans au moins un circuit de transformation spécifique à la bande, le repérage longitudinal est réglé par le biais du réglage de la tension mécanique dans la bande, au moyen de la première unité de réglage de tension, en exploitant l'étiirement de la bande, lié à l'élasticité de la bande.
- 35 45 10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que**, en au moins un circuit de transformation spécifique à la bande, le repérage longitudinal est réglé au moyen de l'unité de réglage de repérage longitudinal, par une modification de la distance de défilement de la bande de papier à l'intérieur du circuit de transformation spécifique à la bande.
- 40 50 55 11. Dispositif pour réunir, avec un contrôle du repérage longitudinal, et pour améliorer au moins deux bandes de papier, composé d'au moins deux circuits de transformation spécifiques à la bande, qui de leur

- côté contiennent une unité d'amenée, une unité de déviation optionnelle et une unité d'amélioration spécifique à la bande, une unité d'assemblage ; un circuit de transformation commun, à contrôle du repérage en longueur, qui contient de son côté un circuit d'amélioration commun à contrôle du repérage en longueur, optionnel, un palpeur de bande optionnel et une unité de traction ; un dispositif de réception et un dispositif de commande ; chaque bande de papier est munie de marquages, appliqués selon des espacements périodiques ; ledit dispositif comprenant en outre des moyens pour la régulation de la tension mécanique dans la bande, auxquels appartiennent une première unité de réglage de tension, disposée en amont du circuit d'amélioration spécifique à bande, et une unité de traction ; et des moyens de régulation du repérage longitudinal auxquels appartient un palpeur de repérage longitudinal, **caractérisé en ce que**, pour au moins une bande de papier, les moyens de régulation de la tension mécanique dans la bande comprennent en plus une deuxième unité de réglage de tension, qui est disposée en aval du circuit d'amélioration spécifique à la bande et en amont de l'unité d'assemblage.

12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que**, pour chaque bande de papier, les moyens de régulation de tension mécanique dans la bande comprennent en plus au moins une deuxième unité de réglage de la tension, disposée en aval du circuit d'amélioration spécifique à la bande et en amont de l'unité d'assemblage.

13. Dispositif selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce que**, pour chaque bande de papier, la première unité de réglage de tension est disposée directement en amont de l'unité d'amélioration spécifique à la bande.

14. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 13, **caractérisé en ce que**, pour au moins un circuit de traitement spécifique à la bande, les moyens de régulation du repérage longitudinal contiennent en plus une autre unité de régulation du repérage longitudinal et un dispositif de régulation du repérage longitudinal.

15. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé en ce que**, pour au moins un circuit de transformation spécifique à la bande, les moyens de régulation du repérage longitudinal permettent de régler le repérage longitudinal de la bande de papier, indépendamment de la tension mécanique dans la bande.

16. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 15, **caractérisé en ce que** au moins deux postes de transformation différents appartiennent à au moins un circuit d'amélioration spécifique à la bande.

17. Dispositif selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** une unité de réglage de tension supplémentaire est disposée entre au moins deux postes de transformation.

18. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 17, **caractérisé en ce que**, à l'intérieur d'au moins un circuit de transformation spécifique à la bande, au moins un poste de transformation sert à réunir une bande de papier à une autre bande de papier.

19. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 18, **caractérisé en ce que** les éléments du dispositif sont chacun de réalisation modulaire, de manière que l'ensemble du dispositif puisse être reconfiguré ou étendu, pour un faible coût, par enlèvement ou addition d'éléments individuels.

20. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 19, **caractérisé en ce que** l'unité de traction est disposée directement en aval du circuit d'amélioration à contrôle du repérage longitudinal, et en amont du dispositif de réception.

21. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 20, **caractérisé en ce que** les moyens de régulation de la tension mécanique dans la bande sont réalisés de manière que la tension mécanique dans la bande soit pratiquement constante sur la largeur de la bande.

22. Dispositif selon la revendication 21, **caractérisé en ce que** au moins une unité de réglage de la tension et/ou l'unité de traction est formée d'une paire de rouleaux de traction.

23. Dispositif selon la revendication 22, **caractérisé en ce que** au moins une paire de rouleaux de traction est une paire de rouleaux en caoutchouc.

24. Dispositif selon l'une des revendications 22 à 23, **caractérisé en ce que** les paires de rouleaux de traction sont munies, sur leur périphérie, d'un profil pour recevoir les produits d'amélioration correspondants.

25. Dispositif selon l'une des revendications 22 à 24, **caractérisé en ce que** les axes des paires de rouleaux de traction sont alignés les uns par rapport aux autres et disposés dans un plan perpendiculaire à la direction de défilement de la bande de papier.

26. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 25, **caractérisé en ce que** les unités de réglage de la tension sont commandées indépendamment les unes des autres par l'unité de commande.

27. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 26,

- caractérisé en ce que** l'unité d'aménée (10) est une unité de déroulement (40), composée au moins d'un tambour de réserve (42) et d'une paire de rouleaux de traction et dans laquelle la bande de papier se présente enroulée sur un tambour de réserve (42).
28. Dispositif selon la revendication 27, **caractérisé en ce que** la paire de rouleaux de traction est composée du rouleau de réserve (42) lui-même et d'un rouleau d'extraction, disposé pressé contre la couche la plus haute, enroulée sur le tambour de réserve (42), de la bande de papier.
29. Dispositif selon la revendication 27, **caractérisé en ce que** l'unité de déroulement (40) est formée au moins d'un tambour de réserve (42), d'un rouleau d'extraction, pressé contre celui-ci, et d'une paire de rouleaux de traction.
30. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 26, **caractérisé en ce que** l'unité d'aménée est une unité de dépliage, composée au moins d'un récipient de réserve et d'une paire, soumise à un contrôle de la vitesse, de rouleaux d'entraînement, et dans laquelle la bande de papier se présente à l'état plié dans le récipient de réserve.
31. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 30, **caractérisé en ce que** le dispositif de réception est formé au moins d'un rouleau de réception.
32. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 30, **caractérisé en ce que** le dispositif de réception est formé d'un découpeur au format, d'un dispositif d'empilage, d'un dispositif de comptage optionnel et d'un dispositif d'emballage ou de banderolage, optionnel.
33. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 32, **caractérisé en ce que** l'unité de renvoi (12) optionnelle est disposée entre l'unité d'aménée (11) et le début du circuit d'amélioration (13) spécifique à la bande.
34. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 32, **caractérisé en ce que** l'unité de renvoi (12) optionnelle est disposée entre la fin du circuit d'amélioration (13) spécifique à la bande et l'unité d'assemblage (21).
35. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 24, **caractérisé en ce que** l'unité de renvoi (12) optionnelle est une croix de retour (59).
36. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 35, **caractérisé en ce que**, en au moins un circuit de transformation (13) spécifique à la bande, le repérage longitudinal peut être réglé par le biais du ré-
- 5 glage de la tension mécanique dans la bande, au moyen de la première unité de réglage de tension (19), en exploitant l'étiètement de la bande, lié à élasticité de la bande.
- 10 37. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 35, **caractérisé en ce que**, en au moins un circuit de transformation (13) spécifique à la bande, le repérage longitudinal peut être réglé au moyen de l'unité de réglage de repérage longitudinal (15), par modification de la course de défilement de la bande de papier à l'intérieur du circuit de transformation (13) spécifique à la bande.
- 15 38. Dispositif selon la revendication 37, **caractérisé en ce que** l'unité de réglage du repérage longitudinal (15) est disposée entre la fin du circuit d'amélioration (13) spécifique à la bande et l'unité d'assemblage (21).
- 20 39. Dispositif selon la revendication 37 ou 38, **caractérisé en ce que, en ce que** l'unité de réglage du repérage longitudinal (15) est réalisée sous forme d'une paire de rouleaux, avec un premier rouleau (91) mobile et un deuxième rouleau (92) stationnaire, dans laquelle, par modification de position du premier rouleau (91), sensiblement en direction azimutale autour du deuxième rouleau (92), l'angle d'enlacement de la bande de papier sur le deuxième rouleau (92) peut être réglé.
- 25 40. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 39, **caractérisé en ce qu'** au moins une unité de réglage de tension (20) comprend un rouleau presseur (93) et un deuxième rouleau (92) faisant office de rouleau conjugué, le rouleau presseur (93) étant entraîné avec une vitesse de rotation réglable et disposé sur le deuxième rouleau (92), avec une liaison obtenue par l'action de la pression.
- 30 41. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 40, **caractérisé en ce qu'** au moins une unité de réglage de repérage longitudinal (15) est combinée à une unité de réglage de la tension (20), pour former un ensemble.
- 35 42. Dispositif selon les revendications 40 et 41, **caractérisé en ce que** le rouleau presseur (93) de l'unité de réglage de tension est disposé avec une liaison par pressage sur l'un des deux rouleaux (91, 92) de l'unité de réglage de repérage longitudinal (15), de préférence sur le deuxième rouleau (92) stationnaire.
- 40 43. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 42, **caractérisé en ce que**, en au moins un circuit de transformation spécifique à la bande, une première unité de réglage de tension (19) est formée essen-

tiellement d'un premier rouleau de renvoi (81), d'un variateur (82), d'un rouleau de pressage (83), d'un rouleau de mesure de tension mécanique (84) et d'un deuxième renvoi (85) optionnel ; sachant que les axes de tous les rouleaux sont orientés parallèlement les uns aux autres, le variateur (82) étant situé dans le plan de symétrie appartenant au premier rouleau de renvoi (81) et au rouleau de mesure de tension mécanique (84), la position du variateur (82) dans le plan de symétrie, par rapport au premier rouleau de renvoi (81) et au rouleau de mesure de tension mécanique (84), pouvant être modifié, alors que l'angle d'enlacement reste constant ; le rouleau de pressage (83) étant disposé, avec une liaison par pressage, sur le variateur (82), la bande de papier étant enlacée autour du rouleau de mesure de tension mécanique (84), et la tension mécanique dans la bande étant mesurée par l'intermédiaire de l'effet de force de la bande de papier tendue sur le rouleau de mesure de tension mécanique (84) ; et le deuxième rouleau de renvoi optionnel déviant la bande de papier en une direction de sortie souhaitée.

- 44.** Dispositif selon l'une des revendications 11 à 43, **caractérisé en ce que** l'unité d'assemblage (21) contient, de manière correspondante au nombre des bandes de papier à réunir, au moins deux rouleaux de renvoi (94), disposés dans un plan, tel que les axes des rouleaux de renvoi (94) sont parallèles et que la direction de défilement de la bande de papier, après séparation vis-à-vis des rouleaux de renvoi (94), est parallèle au plan cité. 25
- 45.** Dispositif selon l'une des revendications 11 à 44, **caractérisé en ce que** la tension mécanique dans la bande régnant entre la deuxième unité de réglage de tension et l'unité d'assemblage est mesurée, par l'intermédiaire de la force de traction, agissant sur les rouleaux de renvoi (94) de l'unité d'assemblage (21), dans la bande de papier. 35 40
- 46.** Dispositif selon l'une des revendications 11 à 45, **caractérisé en ce que** les palpeurs de repérage longitudinal (16) sont disposés directement en amont de l'unité d'assemblage (21). 45
- 47.** Dispositif selon l'une des revendications 11 à 46, **caractérisé en ce que**, en au moins un circuit de transformation spécifique à la bande, est utilisé une technique d'impression numérique, en tant que processus d'amélioration. 50

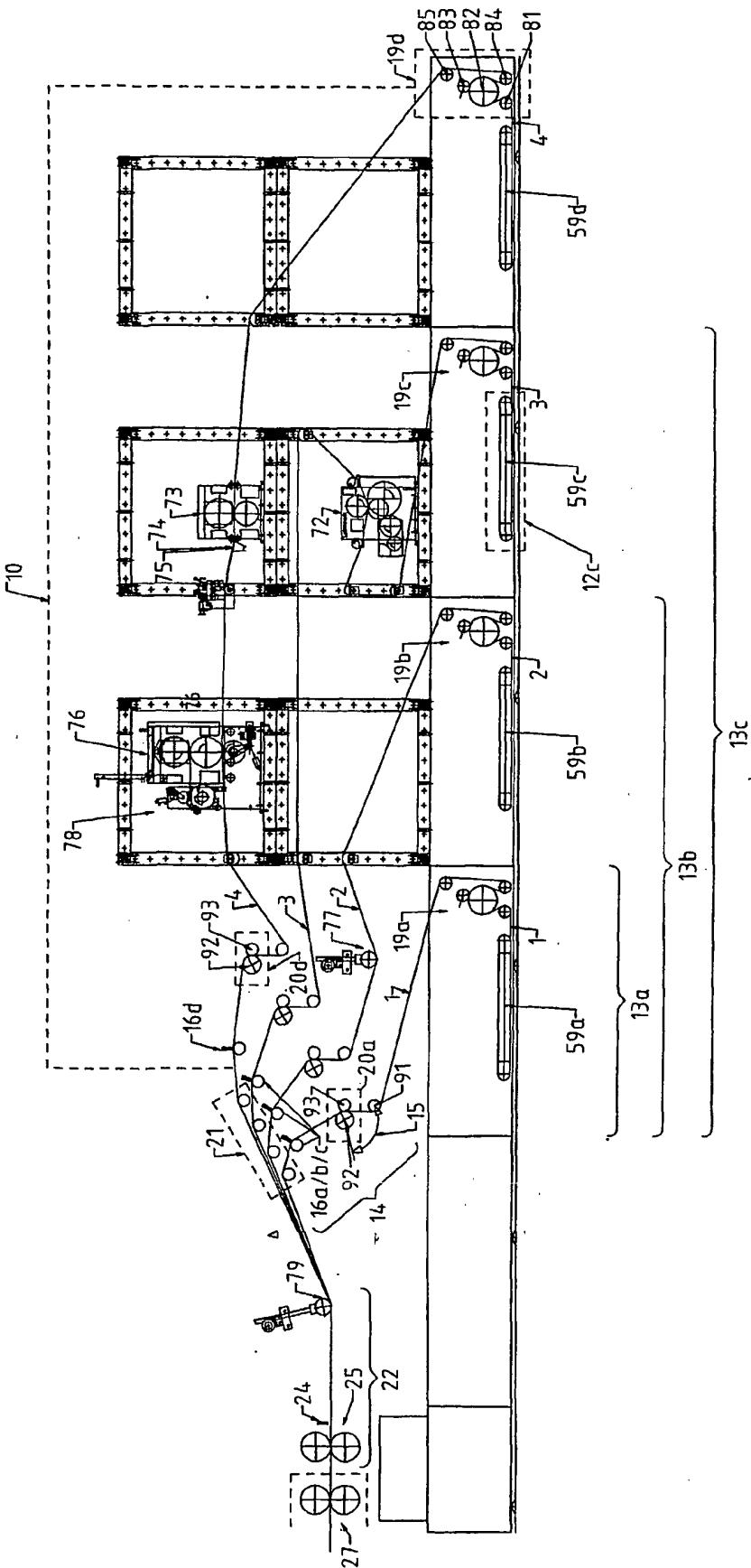


Fig. 1

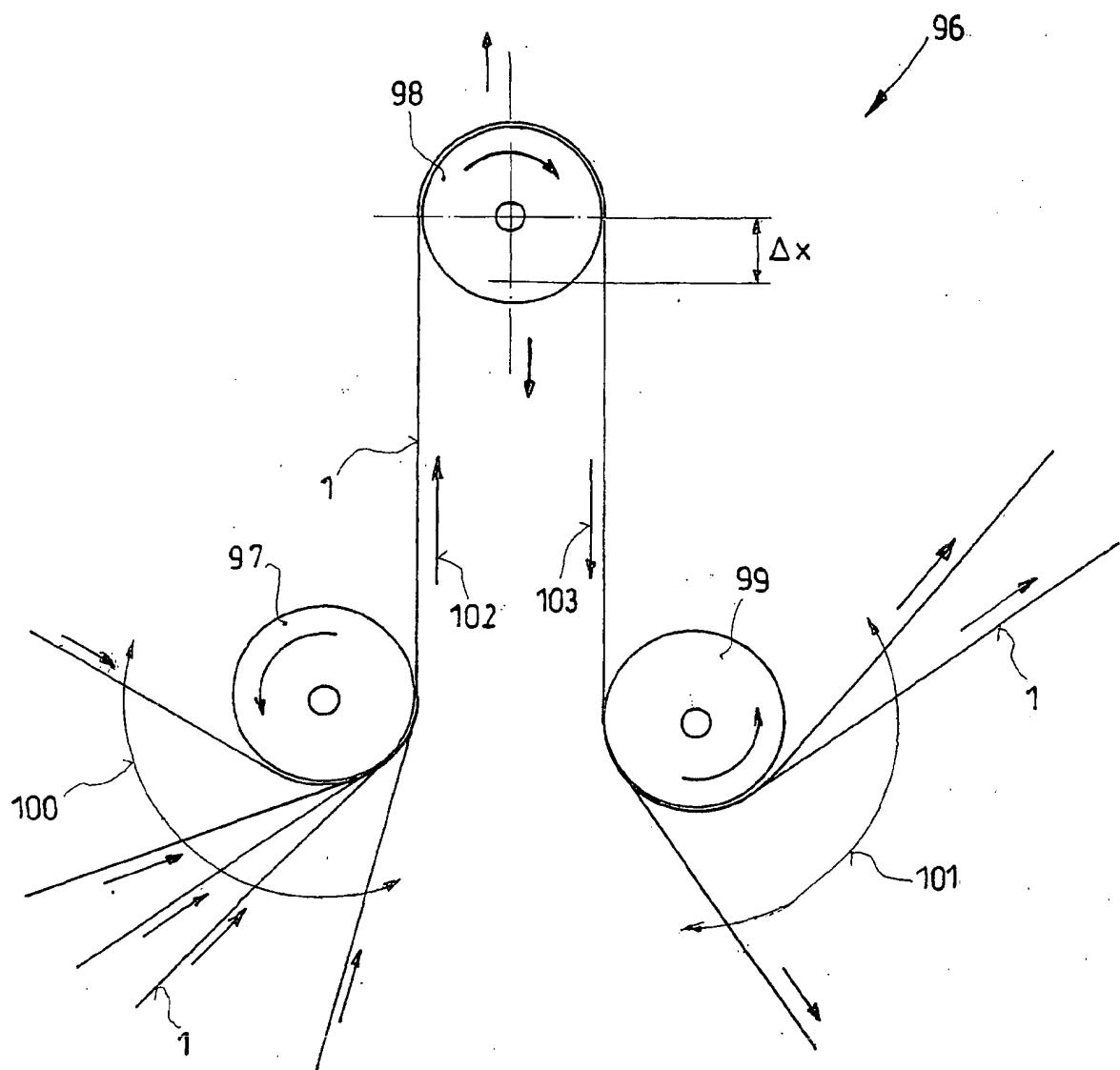
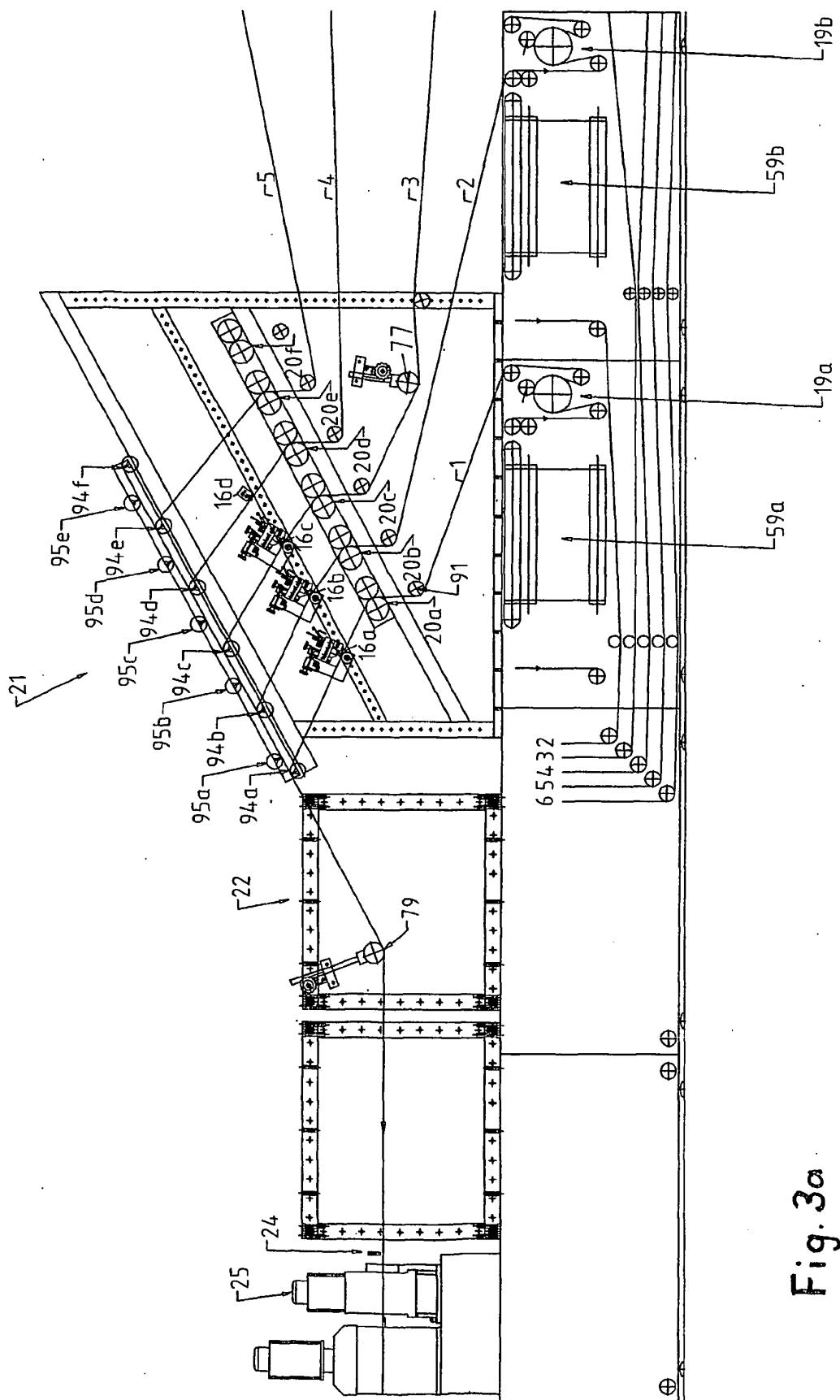


Fig. 2



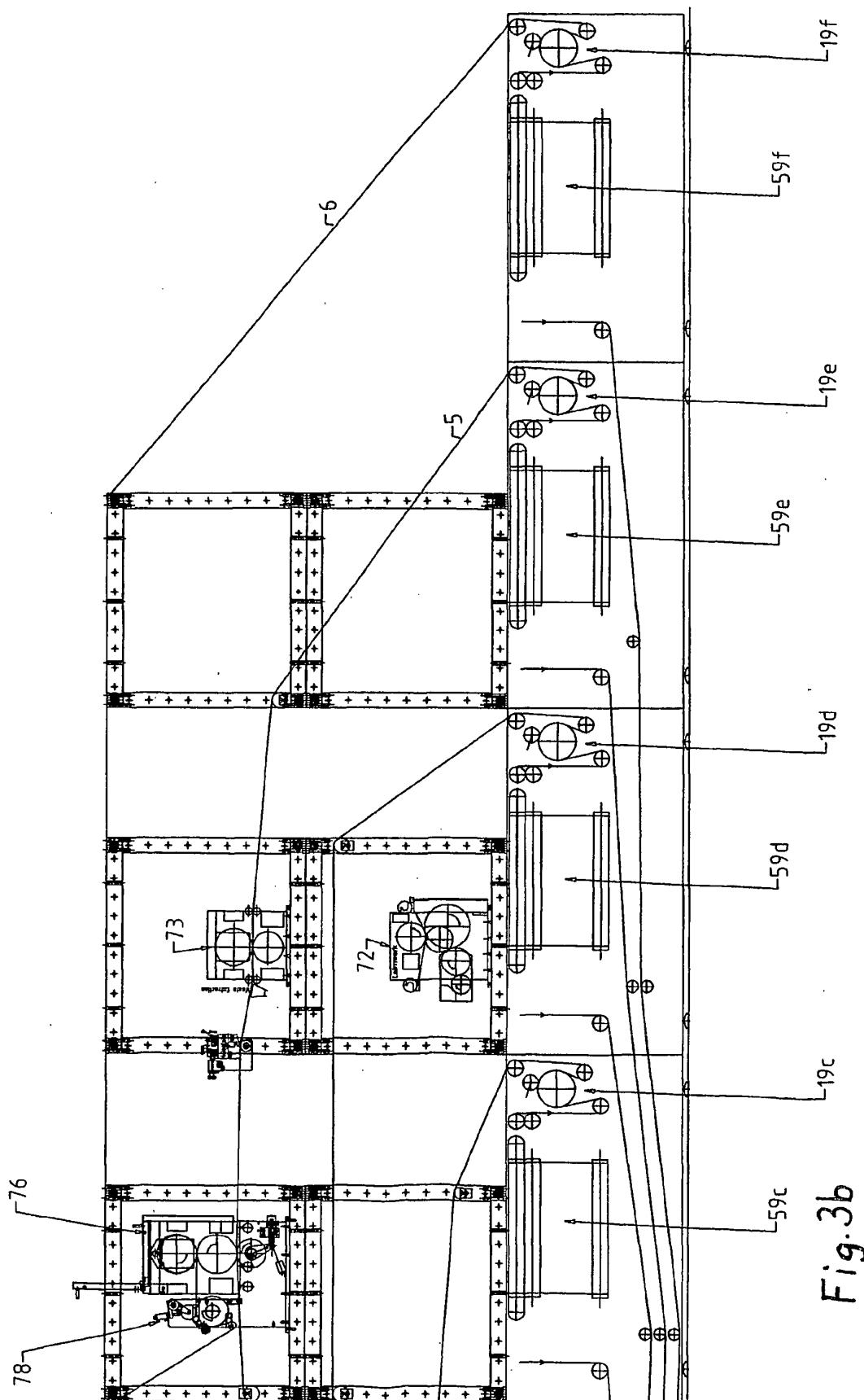
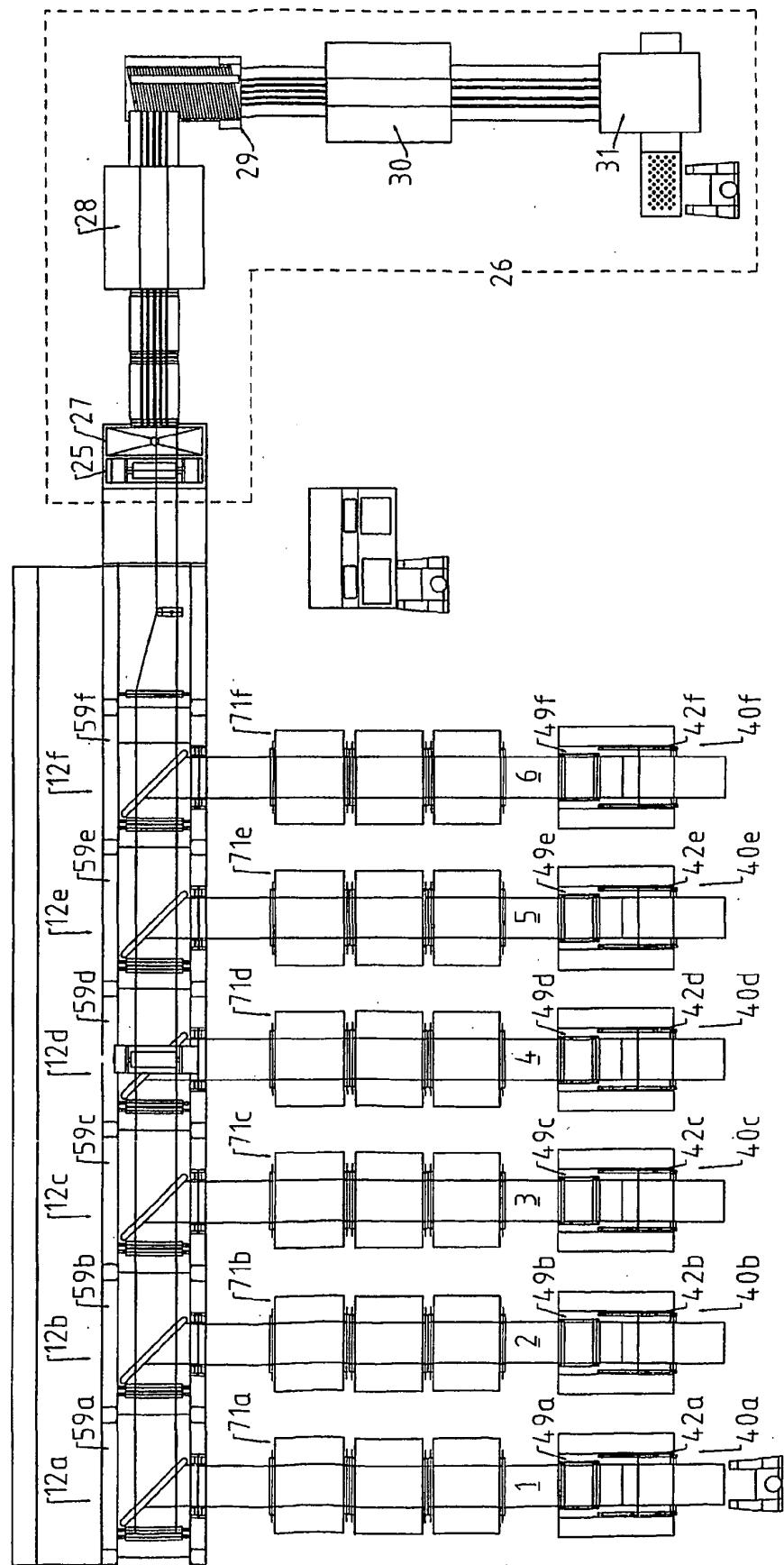


Fig. 3b



4
Fig.

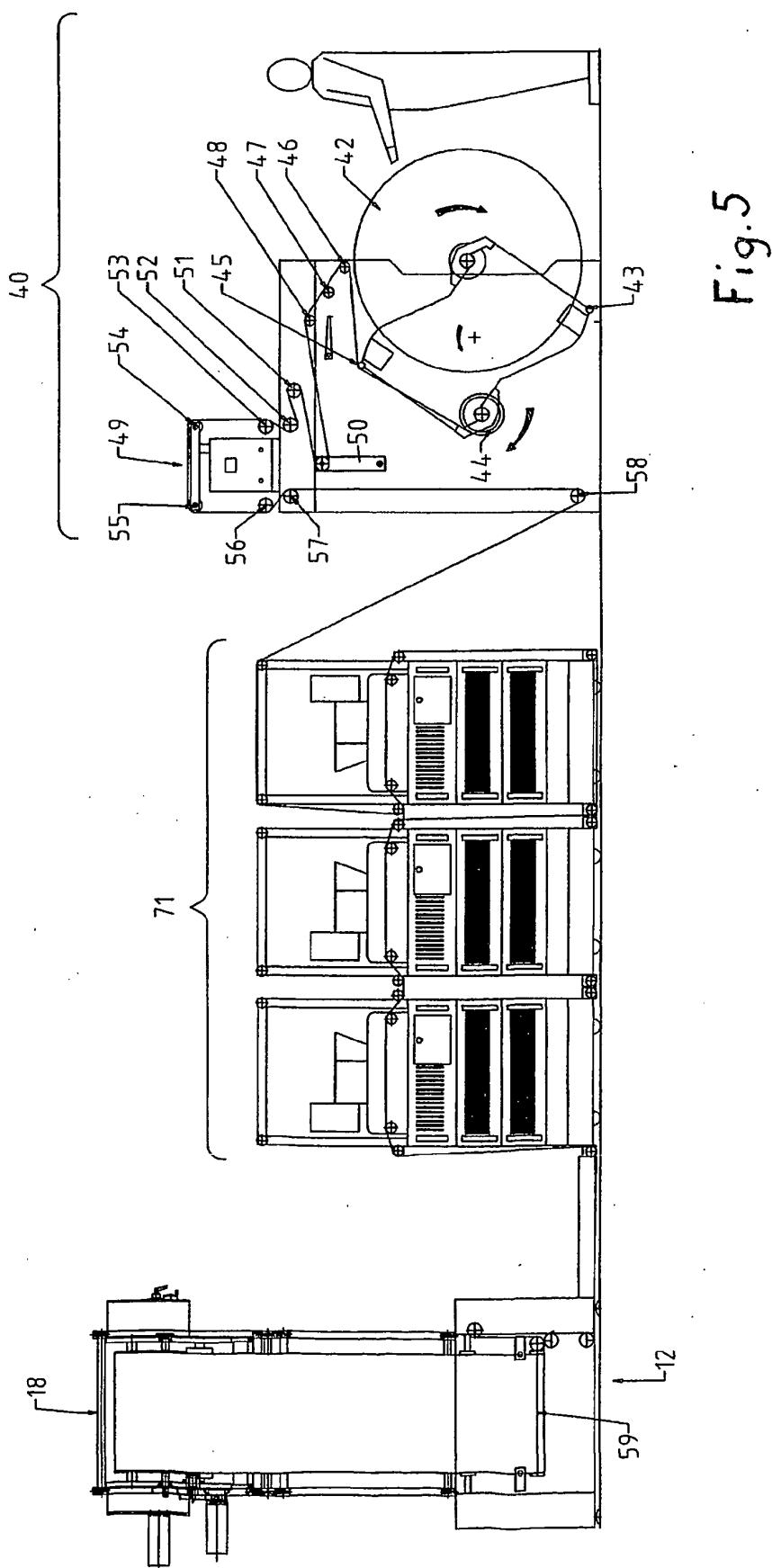


Fig. 5