



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 388 516 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.02.2004 Patentblatt 2004/07

(51) Int Cl.7: **B65H 23/188**

(21) Anmeldenummer: **03405564.0**

(22) Anmeldetag: **28.07.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Seiler, Thomas**
3603 Thun (CH)
• **Fröhlich, Martin**
3097 Liebefeld (CH)
• **Burri, Daniel**
3510 Konolfingen (CH)

(30) Priorität: **09.08.2002 DE 10236658**

(71) Anmelder: **Maschinenfabrik Wifag**
3001 Bern (CH)

(54) **Schnittregister-Einstellvorrichtung**

(57) Schnittregister-Einstellvorrichtung in einer Druckmaschine, die Druckmaschine umfassend:

- wenigstens ein Druckwerk (2) zum Bedrucken einer Bahn (B),
- eine Längsschneideinrichtung (3a, 3b) zum Längsschneiden der Bahn (B) in einen ersten Bahnstrang (B1) und wenigstens einen zweiten Bahnstrang (B2),
- eine Einrichtung (8, 9) zum Zusammenführen des ersten Bahnstrangs (B1) mit wenigstens dem zweiten Bahnstrang (B2) und/oder wenigstens einem anderen Bahnstrang zu einem Bündel,
- eine Querschneideinrichtung (25) zum Querschneiden des Bündels,
- eine Schnittregister-Einstellvorrichtung (10), die für jeden der Bahnstränge (B1, B2) des Bündels

je wenigstens eine Umlenkeinrichtung (11, 12) umfasst, die eine Umlenkachse für den ihr zugeordneten Bahnstrang (B1, B2) des Bündels bildet, wobei die Umlenkeinrichtungen (11, 12) bewegbar so gelagert sind, dass die jeweils gebildete Umlenkachse quer zu ihrer Achsrichtung um eine maximale Verstellweglänge verstellbar ist,

f) wobei die maximale Verstellweglänge von jeder der Umlenkeinrichtungen (11, 12) so groß ist, dass die Verstellweglängen, um welche die von den Umlenkeinrichtungen (11, 12) gebildeten Umlenkachsen für eine Einstellung der auf das Querschneiden bezogenen Schnittregisterpositionen der Bahnstränge (B1, B2) verstellt werden müssen, auf die Umlenkeinrichtungen (11, 12) von allen Bahnsträngen (B1, B2) des Bündels aufgeteilt werden können.

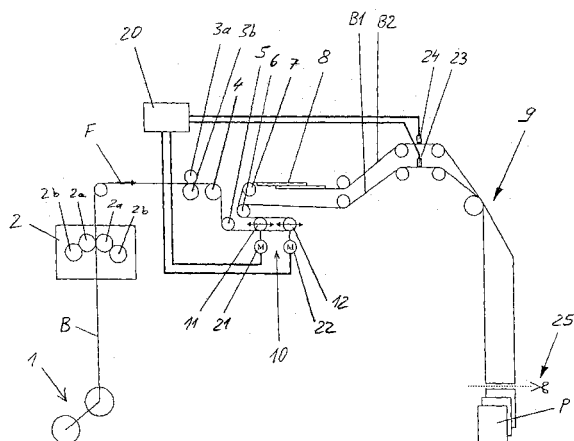


Fig. 1

EP 1 388 516 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Schnittregister-Einstellvorrichtungen in Druckmaschinen, in denen eine endlos geförderte Bahn bedruckt wird oder vorzugsweise eine Mehrzahl solcher Bahnen bedruckt werden. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren für die Einstellung des Schnittregisters von bedruckten Bahnsträngen, die aus einer oder mehreren Bahnen durch Längsschneiden erhalten wurden. Die Druckmaschine ist vorzugsweise eine Rollendruckmaschine, in der die Bahn oder die mehreren Bahnen je von einer Rolle fortlaufend abgewickelt werden. Besonders bevorzugt kommt die Erfindung im Rollenrotationsdruck von großen Zeitungsauflagen zum Einsatz.

[0002] In der laufenden Druckproduktion solcher Druckmaschinen wird die Bahn oder werden üblicherweise eine Mehrzahl von Bahnen mit wenigstens zwei nebeneinander angeordneten Druckbildern fortlaufend bedruckt. In Förderrichtung gesehen kann die Bahn hintereinander je mit dem gleichen Druckbild oder einer periodischen Abfolge von zwei oder grundsätzlich auch noch mehr unterschiedlichen Druckbildern bedruckt werden. Zwischen den nebeneinander angeordneten Druckbildern wird die Bahn oder werden die mehreren Bahnen in Bahnstränge längsgeschnitten. Mehrere Bahnstränge werden entsprechend der laufenden Druckproduktion zu einem Bündel zusammengeführt und gemeinsam quer zu der Förderrichtung des jeweiligen Bündels geschnitten, um die einzelnen Druckprodukte, beispielsweise Zeitungen oder Magazine, zu erhalten. Im Zeitungsdruck werden im Allgemeinen für den Erhalt des Druckprodukts mehrere Bündel zusammengeführt und gemeinsam quer geschnitten. Die Bahnstränge, die jeweils ein Bündel bilden, werden so zusammengeführt, dass die Druckbilder der Bahnstränge eines Bündels zwischen zwei in Förderrichtung aufeinander folgenden Schnitten möglichst genau zentriert sind. Die Bahnstränge eines Bündels werden für den Erhalt ihres sogenannten Schnittregisters, d.h. für die Zentrierung zwischen den Schnitten, mittels geeigneter Operationen beeinflusst. Bezogen auf den einzelnen Bahnstrang handelt es sich bei diesen Operationen um gezielt auf das Schnittregister des betreffenden Bahnstrangs durchgeführte Veränderungen der Weglänge, die der Bahnstrang zwischen dem Ort des Bedruckens und dem Ort des Querschneidens zurücklegt. Durch eine gezielte Weglängenänderung wird somit die Schnittregisterposition des betreffenden Strangs, oder kurz gesagt, dessen Schnittregister, eingestellt.

[0003] Für die Einstellung des Schnittregisters haben sich Schnittregisterwalzen bewährt. Die Schnittregisterwalzen werden je von einem Bahnstrang umschlungen, üblicherweise um 180°. Durch eine Verstellbewegung einer Schnittregisterwalze quer zu ihrer Längsachse wird der Weg des sie umschlingenden Bahnstrangs verlängert oder verkürzt und auf diese Weise das Schnittregister des betreffenden Bahnstrangs eingestellt.

[0004] Üblicherweise werden aus der Bahn durch das Längsschneiden zwei oder drei Bahnstränge erhalten, die zusammengeführt und längsgefaltet werden. Um das Zusammenführen zu ermöglichen, werden die Bahnstränge je einzeln einer oder mehreren geeigneten Wendeoperationen unterzogen. Einer der Bahnstränge der Bahn oder, im Falle mehrerer bedruckter Bahnen, je ein Bahnstrang aus jeder Bahn, wird keiner Wendeoperation unterzogen und in diesem Sinne direkt zu dem Ort des Zusammenführens gefördert. Solch ein Bahnstrang wird im Folgenden als Direktstrang bezeichnet. Ein Bahnstrang, der einer oder mehreren Wendeoperationen unterzogen wird, erhält zur Unterscheidung im Folgenden die Bezeichnung Wende-
destrang.

[0005] Druckmaschinen und Verfahren der Bahnführung der vorstehend beschriebenen Art betrifft die Erfindung insbesondere auch.

[0006] Soweit bei den bekannten Druckmaschinen und Verfahren der Bahnführung für den Direktstrang eines Bahnstrangbündels dessen Schnittregisterposition eingestellt wird, handelt es sich um Einstellungen in der laufenden Druckproduktion zur Korrektur einer Abweichung des Farbregisters zum Schnitt. Für jeden Wende-
destrang des Bündels wird die Schnittregisterposition durch eine Verstellung der Bahnlänge des betreffenden Wende-
destrangs zu Beginn einer neuen Druckproduktion neu eingestellt oder in der laufenden Druckproduktion in Anpassung an Änderungen der Position des Direktstrangs eingestellt. Die Einstellung der Schnittregisterposition des Direktstrangs wird hiervon nicht beeinflusst. Der Direktstrang bildet sozusagen den Leitstrang, auf den alle anderen Bahnstränge des Bündels eingestellt werden.

[0007] Ein Problem ist die Einstellung der Maschine auf eine neue Druckproduktion. Die Einstellung ist bei einem Anfahren der Maschine oder auch bei einem Wechsel der Druckproduktion bei laufender Maschine erforderlich. Es besteht die Tendenz, dass die Auflagen-
größen, die mit der gleichen Maschineneinstellung gedruckt werden, abnehmen, während im gleichen Maße die Zahl der Anfahrvorgänge und insbesondere die fliegenden Wechsel der Druckproduktion bei laufender Maschine zunehmen, d.h. es steigen die Anforderungen an die Flexibilität der Maschine. Aufgrund des zunehmenden Kostendrucks wird die Einsparung von Makulatur jedoch gleichzeitig immer wichtiger.

[0008] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, die durch die Umstellung auf eine neue Druckproduktion anfallende Makulatur, d.h. die Anzahl der nicht verwertbaren Druckprodukte, zu verringern.

[0009] Die Erfindung hat erkannt, dass die Reduzierung der Einstellzeit, die für die Einstellung der Schnittregisterposition von Bahnsträngen benötigt wird, einen wesentlichen Beitrag zur Reduzierung der Makulatur leisten kann. Dies gilt für den fliegenden Wechsel von einer Druckproduktion auf eine neue Druckproduktion bei weiterlaufender Druckmaschine und gilt insbeson-

dere auch für solche Fälle, in denen für die neue Druckproduktion ein neuer Bahnanfang in die Druckmaschine eingezogen wird.

[0010] Die Erfindung hat zum Gegenstand die Einstellung des Schnittregisters in einer neuen Druckproduktion, nämlich die Einstellung bis zu dem Zeitpunkt, ab dem sämtliche Schnittregisterpositionen der Bahnstränge eines Bahnstrangbündels des neuen Druckprodukts eingestellt sind. Ebenso gehört zum Gegenstand der Erfindung die Einstellung des Schnittregisters in einer laufenden Druckproduktion, um nach Abschluss einer Grundeinstellung in der laufenden Druckproduktion zu verhindern, dass nicht tolerierbare Abweichungen in der Schnittregisterposition von einem oder mehreren der Bahnstränge des Bündels auftreten.

[0011] In einem Verfahren, wie die Erfindung eines betrifft, wird eine Bahn mit Druckbildern fortlaufend bedruckt. Die bedruckte oder erst noch zu bedruckende Bahn wird in einen ersten Bahnstrang und wenigstens einen zweiten Bahnstrang längsgeschnitten. Falls die Bahn quer zu ihrer Förderrichtung mit zwei oder drei nebeneinander angeordneten Druckbildern bedruckt ist, wie dies im Rollenrotationsdruck von Zeitungsauflagen üblich ist, wird die Bahn zwischen den bereits gedruckten oder erst noch zu druckenden Druckbildern in entsprechend zwei oder drei Bahnstränge längsgeschnitten. Die Erfindung ist auf diesen bevorzugten Anwendungsfall jedoch nicht beschränkt, betrifft also beispielsweise auch einen Längsschnitt in mehr als drei Bahnstränge.

[0012] Im weiteren Verlauf des Verfahrens wird ein oder werden mehrere Bahnstrangbündel gebildet. Insbesondere können die aus der Bahn erhaltenen Bahnstränge allein oder zusammen mit einem Bahnstrang oder mehreren Bahnsträngen einer weiteren Bahn oder mehrerer weiterer Bahnen das einzige oder eines der mehreren Bahnstrangbündel bilden. Es kann auch ein Teil der aus der Bahn erhaltenen Bahnstränge ein Bahnstrangbündel allein oder zusammen mit einem oder mehreren Bahnsträngen von einer oder mehreren weiteren Bahnen bilden, wobei das gleiche auch für den verbleibenden anderen Teil der aus der Bahn erhaltenen Bahnstränge gilt. Entsprechend der Bildung des Bahnstrangbündels oder der mehreren Bahnstrangbündel werden die aus der Bahn erhaltenen Bahnstränge miteinander und/oder mit anderen Bahnsträngen zu dem Bahnstrangbündel oder den mehreren Bahnstrangbündeln zusammengeführt.

[0013] Das so erhaltene, wenigstens eine Bahnstrangbündel wird quergeschnitten, d.h. es wird quer zur Förderrichtung des Bahnstrangbündels zwischen zwei aufeinanderfolgenden Druckbildern geschnitten. Das Querschneiden kann für mehrere Bahnstrangbündel gemeinsam durchgeführt werden, wie dies beispielsweise im Druck von Zeitungsauflagen üblich ist. Allerdings betrifft die Erfindung auch den Fall, dass nur ein einziges Bahnstrangbündel gebildet und quergeschnitten wird.

[0014] Um die Schnittregisterpositionen der Bahnstränge des wenigstens einen Bahnstrangbündels einzustellen, werden die Längen der Wege der Bahnstränge in einer aufeinander abgestimmten Art und Weise um Weglängenänderungen verstellt. Die Weglängen der Bahnstränge werden je von dem Ort der Entstehung des betreffenden Bahnstrangs, im Allgemeinen der Ort des Längsschneidens, bis zu dem Ort des Zusammenführens der Bahnstränge des Bündels gemessen. Zum Zwecke der Verstellung der Weglängen ist für jeden der Bahnstränge des Bündels je wenigstens eine Umlenkeinrichtung im Strangweg zwischen dem Ort der Entstehung und dem Zusammenführen angeordnet. Die Umlenkeinrichtungen bilden je eine Umlenkachse, um die der zugeordnete Bahnstrang umgelenkt wird. Die Umlenkachsen sind um Verstellweglängen verstellbar. Die Umlenkeinrichtungen können insbesondere Schnittregisterwalzen oder grundsätzlich auch andere Arten geeigneter Einstelleinrichtungen sein.

[0015] Nach der Erfindung werden die Weglängen der Bahnstränge so verstellt bzw. verändert, d.h. die pro Bahnstrang erforderliche Verstellweglänge der zugeordneten Umlenkeinrichtung bzw. Umlenkachse so gewählt, dass eine größte der Strangweglängenänderungen verkleinert wird. Es wird somit nicht einer der Bahnstränge des Bündels als Leitstrang bestimmt, auf dessen Schnittregisterposition die Schnittregisterpositionen der anderen Bahnstränge eingestellt werden, sondern es wird für jeden Bahnstrang des Bündels solch eine Verstellweglänge für die zugeordnete Umlenkeinrichtung gewählt, dass eine größte der Verstellweglängen kleiner ist als sie es wäre, wenn einer der Bahnstränge des Bündels als fester Leitstrang für die anderen Bahnstränge des Bündels bestimmt würde. Nach der Erfindung wird somit kein Leitstrang fest vorbestimmt, sondern es werden die Verstellweglängen und die sich aus den Verstellweglängen ergebenden Längenänderungen der Strangwege in Richtung auf eine Minimierung der maximalen Verstellweglänge bemessen.

[0016] Es wird davon ausgegangen, dass die Verstellweglängen der Umlenkeinrichtungen bzw. Umlenkachsen und die Weglängenänderungen der Bahnstränge so korreliert sind, dass eine größte Verstellweglänge, um die eine der Umlenkeinrichtungen verstellt werden muss, um die Schnittregisterposition des zugeordneten Bahnstrangs einzustellen, auch die größte Weglängenänderung bewirkt. In Bezug auf das erfindungsgemäße Verfahren wird deshalb im folgenden der Begriff "Weglängenänderung" und in Bezug auf die erfindungsgemäße Vorrichtung der Begriff "Verstellweglänge" gebraucht. Soweit die vorstehend definierte Korrelation unterstellt wird, steht der eine der beiden Begriffe synonym für den anderen. Es kann eine einzige der Umlenkeinrichtungen für die Bahnstränge des Bündels die größte der Verstellweglängen aufweisen. Es kann jedoch auch der Fall eintreten, dass mehrere der Umlenkeinrichtungen um die größte der Verstellweglängen

verstellt werden, wobei unter diesem Begriff ungeachtet der Richtung der Verstellbewegung die dem Betrage nach größte Verstellweglänge gemeint ist.

[0017] Besonders bevorzugt werden die Verstellweglängen so gewählt, dass eine größte der Verstellweglängen minimiert wird. Durch einen geeigneten Algorithmus ermittelt eine Steuerungs- und/oder Regelungseinrichtung für jeden der Bahnstränge des Bündels individuell eine Verstellweglänge mit der Vorgabe, dass eine sich aus der Ermittlung ergebende größte Verstellweglänge minimiert wird. Vorteilhaft, obgleich weniger bevorzugt als die genannte optimale Variante, ist es auch, wenn die Verstellweglängen nicht auf die Minimierung der größten Verstellweglänge, sondern "nur" in Richtung auf solch eine Minimierung gewählt werden. Bilden beispielsweise lediglich zwei Bahnstränge das Bündel, so werden in der optimalen Ausführungsvariante, in der die größte der Verstellweglängen minimiert wird, die Verstellweglängen für beide Bahnsträngen dem Betrage nach gleich groß und dem Vorzeichen nach entgegengesetzt gewählt. Es wird im Falle der Minimierung der eine der Bahnstränge um die ermittelte Weglängenänderung verkürzt und der andere um die gleiche Weglängenänderung verlängert. In der suboptimalen Ausführungsvariante wird die Weglänge des einen der Bahnstränge, beispielsweise des ersten Bahnstrangs, in einem geringeren Ausmaß verändert als in der optimalen Ausführungsvariante, allerdings so, dass die für den Erhalt der korrekten Schnittregisterposition beider Bahnstränge erforderliche Weglängenänderung des anderen der Bahnstränge, im angenommenen Beispielfall des Wendestrangs, kürzer ist als sie es wäre, wenn die Weglängenänderung für den ersten Bahnstrang nicht vorgenommen würde. Bei mehr als zwei Bahnsträngen im Bündel kann es vorkommen, dass die Weglänge von einem oder mehreren dieser Bahnstränge weder verlängert noch verkürzt wird oder werden. Allerdings kann sich diese Situation nur für bestimmte Ausgangszustände der Bahnstränge ergeben, aber nicht in der Weise, dass für den jeweiligen Ausgangszustand im vorhinein ein Leitstrang feststeht. Jeder der Bahnstränge des Bündels kann in Abhängigkeit von dem vor der Verstellung bestehenden Ausgangszustand ein Bahnstrang sein, dessen Weglänge für die aus dem Ausgangszustand vorzunehmende Einstellung der Bahnstränge des Bündels nicht verändert wird.

[0018] Die Druckmaschine umfasst nach der Erfindung für jeden Bahnstrang des Bündels eine Umlenk- einrichtung, die wenigstens eine querverstellbare Umlenkachse für den betreffenden Bahnstrang bildet. Die wenigstens eine verstellbare Umlenkachse pro Bahnstrang ist quer zu sich selbst um eine maximale Verstellweglänge verstellbar. Die maximale Verstellweglänge ist für jede der quer verstellbaren Umlenkachsen so groß, dass die Verstellwege zwischen den quer verstellbaren Umlenkachsen aufgeteilt werden können. Vorzugsweise ist die maximale Verstellweglänge jeder der querverstellbaren Umlenkachsen so groß, dass im Falle

des Zusammenführens aller aus einer einzigen Bahn gebildeten Bahnstränge die Verstellwege zwischen diesen Umlenkachsen aufgeteilt werden können. Besonders bevorzugt sind die maximalen Verstellweglängen der quer verstellbaren Umlenkachsen gleich groß, so dass die Verstellweglängen zwischen den Bahnsträngen gleichmäßig aufgeteilt werden können. Ein Ziel der Erfindung wird jedoch auch bereits dann erreicht, wenn die maximalen Verstellweglängen zwar unterschiedlich groß sind, aber dennoch eine Aufteilung der Verstellwege zwischen den Umlenkachsen in einem für die Verkürzung der Einstellzeit relevanten Umfang vorgenommen werden kann. Als erfindungsgemäß wird eine Bewegbarkeit der quer verstellbaren Lenkachsen zumindest dann noch angesehen, wenn die maximalen Verstellweglängen sich um nicht mehr als 50 % unterscheiden, d.h. wenn eine kleinste der maximalen Verstellweglängen wenigstens halb so groß wie eine größte der maximalen Verstellweglängen ist.

Was den ungewendeten Direktstrang oder die mehreren Direktstränge einer Druckproduktion anbetrifft, so hat die Erfindung zur Folge, dass auch die Einstellung der Schnittregisterposition des Direktstrangs auf Verkleinerung oder vorzugsweise auf Minimierung der größten Verstellweglänge, die für einen oder mehrere der Bahnstränge des Bündels des betreffenden Direktstrangs vorzunehmen ist, durchgeführt wird.

[0019] Da bei gleichschnellen Schnittregister-Einstellgliedern, wie die Umlenkeinrichtungen je eines bilden, dasjenige Einstellglied, das den größten Verstellweg zurückzulegen hat, die Einstellzeit bestimmt, die für die Einstellung der Schnittregisterpositionen der Bahnstränge des Bündels erforderlich ist, wird durch die Erfindung die Einstellzeit im Vergleich zu herkömmlichen Einstellverfahren mit vorbestimmtem Leitstrang verringert. In dem Maße, in dem die für die Einstellung der Schnittregisterpositionen erforderliche Einstellzeit verringert wird, kann auch die Makulatur verringert werden, vorausgesetzt dass innerhalb der Einstellzeit auch weitere Einstellungen der Maschinen parallel ausgeführt werden können, beispielsweise die Einstellung der Umfangsregister von farbübertragenen Druckzylindern.

[0020] Die vorstehend als optimal bezeichnete Ausführung der Wegminimierung ist in Strenge nur dann tatsächlich optimal, wenn die Stellgeschwindigkeiten der Schnittregister-Einstellglieder gleich sind. Dies muss jedoch nicht der Fall sein. Vorzugsweise können die Stellgeschwindigkeiten der Schnittregister-Einstellglieder variiert werden, um in Abhängigkeit von bestimmten Betriebsparametern mit angepasster Geschwindigkeit verstellen zu können, beispielsweise in Abhängigkeit von der Bahngeschwindigkeit, einer Materialeigenschaft des Bahnmaterials wie beispielsweise E-Modul und/oder Bahndicke und/oder im Falle des Nassdrucks in Abhängigkeit von den Strangfeuchten.

[0021] In diesem Zusammenhang ist ferner darauf hinzuweisen, dass es sogar als besonders vorteilhaft angesehen wird, wenn die Strangweglängen nicht mit

je der gleichen Stellgeschwindigkeit der Schnittregister-Einstellglieder verändert werden. So entspricht es einer bevorzugten Ausführung, wenn der Strangweg desjenigen Bahnstrangsbündels, dessen Weglänge um den größten Betrag verändert wird, auch mit der größten Stellgeschwindigkeit verändert wird. Falls die dem Betrage nach größte Weglängenänderung bei einem Bahnstrang des Bündels eine Verkürzung und bei einem anderen Bahnstrang des Bündels eine Verlängerung ist, so wird vorzugsweise die Verkürzung mit der größten Stellgeschwindigkeit vorgenommen. Es ist in solch einer Ausführung des Verfahrens daher besonders vorteilhaft, wenn als die nach der Verkleinerung oder gar Minimierung größte Weglängenänderung eine Verkürzung ist, da in diesem Fall die Einstellzeit minimiert werden kann. Wenn im Vorstehenden daher die Weglängenänderungen nur dem Betrage nach, nicht jedoch auch unter Berücksichtigung des Vorzeichens der jeweiligen Weglängenänderung betrachtet wurden, so gilt dies in Strenge nur unter der Voraussetzung, dass die Weglängenänderungen mit gleichen Stellgeschwindigkeiten der entsprechenden Schnittregister-Einstellgliedern durchgeführt werden.

[0022] Was die Vorrichtung anbetrifft, so haben die vorstehenden Überlegungen zur Folge, dass die Schnittregister-Einstellglieder in Form der genannten Umlenkeinrichtungen vorzugsweise mit variierbaren Stellgeschwindigkeiten angetrieben werden. Die Schnittregister-Einstellvorrichtung umfasst dementsprechend eine Steuerungseinrichtung, die zu einer Regelungseinrichtung weiterentwickelt sein kann, die solch eine Variation der Stellgeschwindigkeit erlaubt und vorzugsweise die optimale Stellgeschwindigkeit je individuell für die Stränge aufgrund der eingespeicherten und ausgewählten oder eingestellten Produktionskonfiguration errechnet und die Einstellglieder entsprechend steuert oder regelt.

[0023] Die Umlenkeinrichtung für einen Wendestrang des Bündels, d.h. für einen Bahnstrang, der vor der Bildung des Bündels gewendet wird, ist vorzugsweise vor dem Wendestangenbereich für diesen Wendestrang geordnet. Falls einer der mehreren Bahnstränge, die aus einer Bahn erhalten werden, ungewendet in das Bündel gefördert wird, ist die Umlenkeinrichtung für solch einen Direktstrang vorzugsweise in räumlicher Nähe zu der Umlenkeinrichtung des Wendestrangs angeordnet.

[0024] Die Umlenkeinrichtungen für die Bahnstränge der Bahn sind in bevorzugter Ausführung der Erfindung so angeordnet, dass eine noch nicht längsgeschnittene Bahn um die Umlenkeinrichtungen gleichzeitig eingezogen werden kann, wodurch der maschinelle Bahneinzug erheblich erleichtert wird. Um dies zu erreichen, sind zwischen den Umlenkeinrichtungen keine sonstigen Umlenkeinrichtungen angeordnet, die nur von einem einzigen der Bahnstränge der Bahn umschlungen werden. Vorzugsweise sind sie sogar in dem Sinne nebeneinander angeordnet, dass auf dem Weg

der Bahn zwischen ihnen keinerlei sonstige Umlenkeinrichtungen für die Bahn angeordnet sind. Vorzugsweise wird bei dem Bahneinzug erst dann längsgeschnitten, wenn die Bahn durch die derart gebildete Schnittregister-Einstellvorrichtung eingezogen worden ist.

[0025] Die Anordnung der Umlenkeinrichtung für den einzigen oder die mehreren Wendestränge der Bahn vor der Wendestangeneinrichtung hat über die Vereinfachung eines maschinellen Bahneinzugs hinaus den weiteren Vorteil, dass die zugeordnete Umlenkeinrichtung die Breite eines einfachen Strangs haben kann und nicht mehr, wie bislang, wenigstens doppelte Strangbreite haben muss.

[0026] In der Ausführungsform, in der zwei Umlenkeinrichtungen quer zu den Bahnsträngen in räumlicher Nähe nebeneinander angeordnet sind, sind sie vorzugsweise je nur an einer Seite des Gestells abgestützt, während sie je mit einem freien Ende in Richtung auf die jeweils andere Gestellseite zu ragen. Durch eine zwischen den beiden Umlenkeinrichtungen stattfindende relative Verstellbewegung können die beiden Umlenkeinrichtungen vorzugsweise in eine Position gebracht werden, in der sie miteinander fluchten und eine vorzugsweise zylindrische, glatte, einheitliche Oberfläche für die einzuziehende Bahn bilden. Werden drei Bahnstränge aus einer Bahn gebildet, so ist die Umlenkeinrichtung für den dritten Strang vorzugsweise ebenfalls vor den Wendestangen angeordnet, insbesondere kann die dritte Umlenkeinrichtung neben den beiden anderen angeordnet sein.

[0027] Bevorzugte weitere Merkmale der Erfindung werden in den Unteransprüchen und durch die beanspruchten Kombinationen von Merkmalen mehrerer Unteransprüche mit den unabhängigen Ansprüchen offenbart.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand von Figuren erläutert. An dem Ausführungsbeispiel offenbar werdende Merkmale bilden je einzeln und in jeder Merkmalskombination die Gegenstände der Ansprüche weiter. Es zeigen:

- Figur 1 eine Druckmaschine mit einer Schnittregister-Einstellvorrichtung, die vor einer Wendestangeneinrichtung angeordnet ist,
- Figur 2 eine Ansicht der in einem ersten Zustand befindlichen Schnittregister-Einstellvorrichtung,
- Figur 3 eine perspektivische Darstellung der in einem ersten Zustand befindlichen Schnittregister-Einstellvorrichtung und
- Figur 4 eine perspektivische Darstellung der in einem zweiten Zustand befindlichen Schnittregister-Einstellvorrichtung.

[0028] Figur 1 zeigt den Weg einer Bahn B durch eine Rollenrotationsdruckmaschine für den Zeitungsdruck. Die Bahn B wird von einer Rolle, die in einem Rollenwechsler 1 drehangetrieben gelagert ist, abgewickelt

und in eine Förderrichtung F durch ein Druckwerk 2 gefördert. Sie wird in dem Druckwerk 2 beidseitig bedruckt. Das Druckwerk 2 umfasst zwei Gummituchzylinder 2a, zwischen denen ein Druckspalt für die durchlaufende Bahn B gebildet wird. Den Gummituchzylindern 2a ist je ein Druckformzylinder 2b zugeordnet. Die Druckformzylinder 2b übertragen ihre mit Druckfarbe bildgemäß belegten Druckbilder auf die Gummituchzylinder 2a, von denen sie schließlich auf die Bahn B gedruckt werden. Die Gummituchzylinder 2a sind vorzugsweise mechanisch nicht miteinander gekoppelt, sondern werden je von einem eigenen Antriebsmotor elektronisch synchronisiert angetrieben und treiben ihrerseits über je ein mechanisches Getriebe auf den zugeordneten Druckformzylinder 2b ab. Die Druckformzylinder 2b tragen an ihrem Umfang in Zylinderlängsrichtung nebeneinander wenigstens zwei Druckformen, deren Druckbilder auf der Bahn B dementsprechend nebeneinander abgebildet werden. In Umfangsrichtung kann eine einzige oder es können, wie üblich, zwei Druckformen oder grundsätzlich auch noch mehr Druckformen hintereinander auf den Druckformzylindern 2b vorgesehen sein. Die Druckformen haben in Zylinderlängsrichtung gesehen je die Breite eines aufgeschlagenen Zeitungsblatts.

[0029] Für die Bildung der einzelnen Druckexemplare, im Ausführungsbeispiel Zeitungsexemplare, wird die Bahn B nach dem Bedrucken mittels einer Längsschneideinrichtung zwischen den Druckbildern längsgeschnitten. Die Längsschneideinrichtung wird von einer Schneidrolle 3a und einer Gegenrolle 3b gebildet, die je zu einer Seite der Bahn B einander gegenüberliegend angeordnet sind. Durch das Längsschneiden werden aus der Bahn B zwei Bahnstränge B 1 und B2 erhalten, die im Folgenden als erster Bahnstrang B 1 und zweiter Bahnstrang B2 bezeichnet werden. Die Bahnstränge B 1 und B2 werden anschließend gemeinsam über eine Zugwalze 4 zu einer Schnittregister-Einstellvorrichtung 10 gefördert. Bei dem Auslaufen aus der Schnittregister-Einstellvorrichtung 10 trennen sich die Wege der Bahnstränge B1 und B2.

[0030] Der erste Bahnstrang B1 wird von der Schnittregister-Einstellvorrichtung 10 aus lediglich über Bahnleitmittel ohne Wende- oder Kehroperationen zu einer Längsfalzeinrichtung 9, die vorzugsweise als Falztrichter ausgebildet ist, geführt. Der zweite Bahnstrang B2 läuft aus der Schnittregister-Einstellvorrichtung 10 aus und in eine Wendestangeneinrichtung 8 ein. Bei dem Durchlaufen der Wendestangeneinrichtung 8 wird der zweite Bahnstrang B2 gewendet und/oder gekehrt und anschließend über einer Einlaufwalze der Längsfalzeinrichtung 9 mit dem ersten Bahnstrang B1 zu einem Bahnstrangbündel zusammengeführt, das im Ausführungsbeispiel lediglich aus den beiden Bahnsträngen B1 und B2 besteht. Ebenso ist es jedoch möglich, dass ein oder mehrere weitere Bahnstränge einer anderen Bahn oder von mehreren anderen Bahnen mit den beiden Bahnsträngen B1 und B2 vor der Längsfalzeinrichtung 9 vereinigt werden. Die in dem Bündel übereinan-

derliegenden Bahnstränge B1 und B2 werden bei dem Durchlaufen der Längsfalzeinrichtung 9 gemeinsam längsgefaltzt und in eine Querschneideinrichtung 25 gefördert. Die Querschneideinrichtung 25 kann insbesondere ein Schneidzylinder eines Falzapparats sein, wie sie üblicherweise im Zeitungs-Rollenrotationsdruck verwendet werden. Die längsgefaltzten und quergeschnittenen Einzelexemplare von Druckprodukten sind mit P bezeichnet. Falls es sich, wie im Ausführungsbeispiel, um Zeitungsexemplare handelt, werden sie nach dem Querschneiden noch quergefaltzt, um schließlich die Zeitungsexemplare zu erhalten. Obgleich bereits ein lediglich aus den Bahnsträngen B1 und B2 bestehendes Bahnstrangbündel nach dem Querschneiden ein Druckprodukt P bilden kann, so werden beispielsweise im Zeitungsdruck üblicherweise weitere, gleichermaßen gebildete Bahnstrangbündel mit dem Bahnstrangbündel B1/B2 vereinigt und anschließend die mehreren Bahnstrangbündel aufeinanderliegend in der Querschneideinrichtung 25 quergeschnitten.

[0031] Mittels der Schnittregister-Einstellvorrichtung 10 wird dafür gesorgt, dass die Druckbilder der Bahnstränge B1 und B2 stets zwischen zwei aufeinanderfolgenden Schnitten der Querschneideinrichtung 25 zu liegen kommen und zwischen den Schnitten der Praxis angemessen zentriert sind, d.h. in Bezug auf das gemeinsame Schnittregister ausreichend genau positioniert sind. Für diese Positionierung müssen die unterschiedlichen Wege der Bahnstränge B1 und B2 von dem Druck bis zu dem Ort der Zusammenführung in der Längsfalzeinrichtung 9 und gegebenenfalls ein Versatz der nebeneinander angeordneten Druckformen der Druckformzylinder in Umfangsrichtung, d.h. ein Versatz der Druckbilder des ersten Bahnstrangs B1 zu den Druckbildern des zweiten Bahnstrangs B2 in Förderrichtung F, ausgeglichen werden. Im Zeitungsdruck ist solch ein Versatz üblich, um Unwuchten durch Kanalschläge der farbübertragenen Zylinder der Druckwerke zu reduzieren. Zu berücksichtigen ist ferner die in Förderrichtung F gemessene Länge der Druckbilder, die in einer Druckmaschinensteuerung letztlich durch den Umfang der Druckformzylinder repräsentiert wird. Falls aufgrund der unterschiedlichen Wege der Bahnstränge B1 und B2 in einen praktisch relevanten Ausmaß für die Schnittregister-Position relevante Längenunterschiede aufgrund unterschiedlicher Längsdehnungen auftreten, werden auch diese das Schnittregister beeinflussende Längendifferenzen mit Hilfe der Schnittregister-Einstellvorrichtung 10 ausgeglichen. Die unterschiedlichen Einflussfaktoren führen dazu, dass die Position der Druckbilder der Bahnstränge B1 und B2 von der korrekten Schnittregisterposition abweicht. Diese Abweichungen werden im Folgenden vereinfachend als Positionsabweichungen bezeichnet.

[0032] Die Schnittregister-Einstellvorrichtung 10 umfasst zwei Umlenkeinrichtungen, nämlich eine erste Umlenkeinrichtung 11 und eine zweite Umlenkeinrichtung 12, ferner eine Umlenkwalze 5 an dem Einlauf zu

den Umlenkeinrichtungen 11 und 12 und eine weitere Umlenkwalze 6 an dem Auslauf aus den Umlenkeinrichtungen 11 und 12.

[0033] Die beiden Bahnstränge B1 und B2 umschlingen die Einlauf-Umlenkwalze 5 und auch die Auslauf-Umlenkwalze 6 je gemeinsam, d.h. parallel nebeneinander. An der Auslauf-Umlenkwalze 6 trennen sich die Bahnstrangwege. Der erste Bahnstrang B1 wird ohne Wende- oder Kehroperationen durch den Bereich der Wendestangeneinrichtung 8 hindurchgeführt. Der erste Bahnstrang B1 kann daher auch als Direktstrang bezeichnet werden. Der zweite Bahnstrang B2 läuft von der Auslauf-Umlenkwalze 6 über eine Einlaufwalze 7 in eine Wendestangeebene der Wendestangeneinrichtung 8 ein, und wird durch entsprechende Bahnführung dort gewendet und/oder gekehrt und anschließend mit dem ersten Bahnstrang B1 zusammengeführt. Der zweite Bahnstrang B2 kann daher auch als Wende- oder Kehrstrang bezeichnet werden.

[0034] Bei dem Durchlaufen der Schnittregister-Einstellvorrichtung 10 wird der erste Bahnstrang B1 über die erste Umlenkeinrichtung 11 und der zweite Bahnstrang B2 über die zweite Umlenkeinrichtung 12 geführt und um die von der jeweiligen Umlenkeinrichtung 11 oder 12 gebildete Umlenkachse umgelenkt. Die Einlauf-Umlenkwalze 5 und die Auslauf-Umlenkwalze 6 sind zu den Umlenkeinrichtungen 11 und 12 so angeordnet, dass der erste Bahnstrang B1 die erste Umlenkeinrichtung 11 und der zweite Bahnstrang B2 die zweite Umlenkeinrichtung 12 je um 180° umschlingen, so dass die Bahnstränge B1 und B2 je parallel auf ihre Umlenkeinrichtung 11 oder 12 auflaufen und davon ablaufen. Die beiden Umlenkwalzen 5 und 6 sind ortsfest, aber drehbar gelagerte Walzenkörper. Die Umlenkeinrichtungen 11 und 12 werden ebenfalls je von einem drehgelagerten Walzenkörper gebildet. Beide Umlenkeinrichtungen 11 und 12 sind quer zu ihren Drehachsen, die gleichzeitig auch die genannten Umlenkachsen bilden, linear entlang einer gemeinsamen Bewegungsachse in einer gemeinsamen Bewegungsebene hin- und her bewegbar gelagert. Die Richtung der Bewegbarkeit (Bewegungsachse) weist parallel zu den von der Einlauf-Umlenkwalze 5 zu den Umlenkeinrichtungen 11 und 12 einlaufenden und von den Umlenkeinrichtungen 11 und 12 zu der Auslauf-Umlenkwalze 6 auslaufenden Bahnsträngen B1 und B2. Die Richtung der Hin- und Herbewegbarkeit ist bei den Umlenkeinrichtungen 11 und 12 je mit einem Doppelpfeil angedeutet.

[0035] Die Anordnung der Schnittregister-Einstellvorrichtung 10 im Weg des zweiten Bahnstrangs B2, d.h. des Wendestrangs, vor der Wendestangeneinrichtung 8 hat den Vorteil, dass dessen die Schnittregisterposition beeinflussende Umlenkeinrichtung 12 in der Breite des zweiten Bahnstrangs B2 ausgeführt werden kann und nicht, wie bei herkömmlicher Anordnung hinter der Wendestangeneinrichtung 8, die doppelte Bahnstrangbreite haben muss. Die Einstellung des Schnittregisters für den zweiten Bahnstrang B2 vor der Durchführung

der Wende- und/oder Kehroperation erlaubt ferner den maschinellen Einzug des Bahnanfangs einer neuen Bahn bis hinter die Schnittregister-Einstellvorrichtung 10 für den zweiten Bahnstrang B2.

[0036] In Figur 2 ist eine Führungsbahn 17 eines maschinellen und in diesem Sinne automatischen Bahneinzugssystems eingezeichnet. Die Führungsbahn 17 wird von Führungsschienen gebildet, die an einer Seite neben den Bahnleitmitteln angeordnet sind und der Führung eines angetriebenen Einzugmittels dienen. Insbesondere führt die Führungsbahn 17 um die Umlenkeinrichtungen 11 und 12 der Schnittregister-Einstellvorrichtung 10. Die Führungsbahn 17 ist ferner um die Einlauf-Umlenkwalze 5 und die Auslauf-Umlenkwalze 6 und weiter entlang des Bahnwegs des ersten Bahnstrangs B1 geführt. Bei dem Einziehen einer neuen Bahn B, die in Figur 2 angedeutet ist, wird deren Bahnanfang entlang der Führungsbahn 17 zwischen der Schneidrolle 3a und der Gegenrolle 3b hindurchgeführt, um die Zugwalze 4, die Einlauf-Umlenkwalze 5, zu und um die beiden Umlenkeinrichtungen 11 und 12 und von dort wieder zurück und um die Auslauf-Umlenkwalze 6 und ferner entlang des Bahnwegs des ersten Bahnstrangs B 1 gezogen.

[0037] Figur 3 zeigt die Bahn B in diesem Zustand unmittelbar nach dem maschinellen Einziehen über den kompletten Weg des späteren ersten Bahnstrangs B1. In diesem Zustand werden die Rollen 3a und 3b der Längsschneideinrichtung gegeneinandergefahren und die Bahn B zwischen den späteren Druckbildern längsgeschnitten. Nachdem für den zweiten Bahnstrang B2 ein Bahnanfang gebildet wurde, beispielsweise durch manuelles Abreißen nach dem Längsschneiden, wird der Bahnanfang des zweiten Bahnstrangs B2 manuell von der Auslauf-Umlenkwalze 6 über die Einlaufwalze 7 für die Wendestangeneinrichtung 8, durch die Wendestangeneinrichtung 8 hindurch und über die nachgeordneten Bahnleitmittel eingezogen. Das manuelle Einziehen über eine Umlenkeinrichtung einer Schnittregister-Einstellvorrichtung wird eingespart, was Zeitvorteile bringt und zur Verringerung von Einziehfehlern beiträgt.

[0038] Figur 4 zeigt die Bahn B nach dem Längsschneiden und vor der Bildung eines Bahnansfangs für den zweiten Bahnstrang B2.

[0039] In Figur 1 ist auch eine Steuerungs- und Regelungseinrichtung dargestellt, die der Steuerung und Regelung der Verstellbewegungen der beiden Umlenkeinrichtungen 11 und 12 dient. Die Steuerungs- und Regelungseinrichtung umfasst zwei Sensoren 23 und 24, ein Steuer- und Regelglied 20 und zwei motorische Stellglieder 21 und 22. Der Sensor 23 detektiert die Position des Druckbilds auf dem unter ihm durchlaufenden ersten Bahnstrang B1, und der Sensor 24 detektiert die Position des Druckbilds auf dem unter ihm durchlaufenden zweiten Bahnstrang B2. Die Positionssignale der Sensoren 23 und 24 werden dem Steuer- und Regelglied 20 zugeführt. Das Steuer- und Regelglied 20 ver-

rechnet die beiden Sensorsignale mit Hilfe eines geeigneten Algorithmus und bildet daraus durch Vergleich mit Eingangs-Sollsignalen die Stellsignale für die Stellglieder 21 und 22. Das Stellglied 21 ist mit der ersten Umlenkeinrichtung 11 gekoppelt und das Stellglied 22 mit der zweiten Umlenkeinrichtung 12. Die Stellglieder 21 und 22 wirken auf die Umlenkeinrichtungen 11 und 12 entsprechend den vom Steuer- und Regelglied 20 gebildeten Stellsignalen ein, d.h. sie bewirken die Verstellbewegung der Umlenkeinrichtungen 11 und 12 entlang deren gemeinsamen Bewegungsachse. Im laufenden Druckbetrieb bildet das Steuer- und Regelglied 20 mit den Sensoren 23 und 24 und den Stellgliedern 21 und 22 eine Regelung für die Einstellung der korrekten Schnittregisterposition für jeden der Bahnstränge B1 und B2. Insbesondere bei Aufnahme einer neuen Druckproduktion bilden diese Glieder eine Steuerung und Regelung bis zum Erhalt einer Grundeinstellung.

[0040] Die Figuren 3 und 4 zeigen die Schnittregister-Einstellvorrichtung 10 und deren unmittelbare Umgebung je in der gleichen Sicht in einer dreidimensionalen Darstellung, allerdings in zwei unterschiedlichen Zuständen der Schnittregister-Einstellvorrichtung 10. Die Zustände unterscheiden sich durch die Positionen, die die Umlenkeinrichtungen 11 und 12 jeweils zueinander einnehmen. Zu erkennen ist insbesondere die Ausbildung der beiden Umlenkeinrichtungen 11 und 12 je als strangbreite, kreiszylindrische, glatte Walzenkörper. Aufgrund der Ausführung als nur einfach strangbreite Walzenkörper, können die Umlenkeinrichtungen 11 und 12 auf engem Raum nebeneinander angeordnet werden. Die Anordnung und bewegbare Lagerung der Umlenkeinrichtungen 11 und 12 ist derart, dass sie in einem ersten Zustand, der in Figur 3 gezeigt ist, in Bezug auf die Förderrichtung F der Bahn B die gleiche Höhe einnehmen und sogar, wie dies besonders bevorzugt wird, axial durchgehend einen glatten, einheitlichen Walzenkörper bilden. Der von den beiden Umlenkeinrichtungen 11 und 12 gemeinsam gebildete Walzenkörper bildet beim Einziehen des Bahnanfangs einer neuen Bahn eine einfache Umlenkwalze. Der unvermeidbare lichte Spalt zwischen den freien Enden der Walzenkörper wird innerhalb der Toleranzen so schmal gehalten, dass er für den Einzug der Bahn B vernachlässigt werden kann. In diesem Sinne ist der Walzenkörper einheitlich. Die von den Umlenkeinrichtungen 11 und 12 gebildeten Umlenkachsen fluchten in dem ersten Zustand.

[0041] In dem ersten Zustand nehmen die Umlenkeinrichtungen 11 und 12 relativ zueinander je ihre Ausgangsgrundposition ein, in der eine Bahn mit freiem Bahnanfang eingezogen wird.

[0042] Aus dem ersten Zustand können die Umlenkeinrichtungen 11 und 12 mittels der Stellglieder 21 und 22 in entgegengesetzte Richtungen auseinanderbewegt werden, beispielsweise in den in Figur 4 gezeigten zweiten Zustand, in dem ihre Umlenkachsen in einem maximalen Abstand parallel zueinander versetzt sind. In dem gezeigten zweiten Zustand nehmen die Umlen-

keinrichtungen 11 und 12 Positionen ein, in denen der Bahnweg des ersten Bahnstrangs B1 eine minimale Länge und der Bahnweg des zweiten Bahnstrangs B2 eine maximale Bahn Länge hat. Die Umlenkeinrichtungen 11 und 12 können aus der Position, die sie im ersten Zustand einnehmen, auch bis in ihre beiden anderen Extrempositionen bewegt werden, falls die Schnittregisterregelung dies fordert. Zwischenzustände sind selbstverständlich auch einstellbar, vorzugsweise kontinuierlich.

[0043] Zum Erhalt der Verstellbewegungen sind die Umlenkeinrichtungen 11 und 12 an ihren äußeren, voneinander abgewandten axialen Enden je an einer Seite eines Gestells entlang der Bewegungsachse linear geführt gelagert. Die Gestellseite, an der die erste Umlenkeinrichtung 11 gelagert ist, ist mit 14 bezeichnet, und die Gestellseite, an der die zweite Umlenkeinrichtung 12 gelagert ist, ist mit 16 bezeichnet. Die Gestellseiten 14 und 16 bilden je eine zu der Bewegungsachse parallele Führungsbahn. Die Umlenkeinrichtungen 11 und 12 sind je auf einem von zwei Schlitten 13 und 15 drehgelagert, der entlang der von seiner Gestellseite 14 oder 16 gebildeten Führungsbahn linear gerührt wird. Durch die beiden Schlitten 13 und 15 ist für eine biegesteife Lagerung der Umlenkeinrichtungen 11 und 12 an ihrer jeweiligen Gestellseite 14 oder 16 gesorgt. Die von den Umlenkeinrichtungen 11 und 12 gebildeten Umlenkachsen weisen je in einem rechten Winkel zu den von den Gestellseiten 14 und 16 gebildeten Führungsbahnen.

[0044] Die Verstellbarkeit der Umlenkeinrichtungen 11 und 12 ist durch deren Lagerung und die Kopplung mit den Stellgliedern 21 und 22 so gestaltet, dass die für die Positionierung der Schnittregister der beiden Bahnstränge B 1 und B2 erforderlichen Verstellbewegungen auf die Umlenkeinrichtungen 11 und 12 aufgeteilt werden können, vorzugsweise wenigstens im Wesentlichen je zur Hälfte, besonders bevorzugt genau je zur Hälfte. Entsprechend sind die maximalen Längen der Verstellwege der Umlenkeinrichtungen 11 und 12 gleich. Aufgrund der vorteilhaften Lagerung der Umlenkeinrichtungen 11 und 12 unmittelbar nebeneinander sind die Verstellwege sogar die gleichen, d.h. die von der ersten Umlenkeinrichtung 11 gebildete Umlenkachse und die von der zweiten Umlenkeinrichtung 12 gebildete Umlenkachse können zwischen den beiden gleichen äußeren Extrempositionen hin- und herbewegt werden. Die beiden Umlenkeinrichtungen 11 und 12 sind daher im beispielhaft beschriebenen Idealfall gleichwertig.

[0045] Die Verstellbarkeit der ersten Umlenkeinrichtung 11 eröffnet neue Möglichkeiten für die Einstellung der Schnittregister des Direktstrangs und des Wendestrangs, d.h. für die Steuerung und/oder Regelung der Bahnstränge B1 und B2.

[0046] Bei der Einstellung der Schnittregister wird herkömmlicherweise die zwischen Direktstrang und Wendestrang bestehende Differenz in den Positionen der jeweiligen Druckbilder allein durch Längenänderun-

gen des Bahnwegs des Wendestrangs kompensiert. Für die schnittregisterhaltige Positionierung des Druckbilds auf dem Direktstrang sorgt hingegen das Druckwerk. Eine Verstellung der Länge des Wegs des Direktstrangs wird allenfalls in einem begrenzten Ausmaß vorgenommen, wobei diese Verstellung nicht in Bezug zu dem Schnittregister des anderen Bahnstrangs oder den Schnittregistern der mehreren anderen Bahnstränge des Bündels ausgeführt wird, sondern einzig und allein in Bezug auf die Position des Schnitts in der Querschneideinrichtung. Als Weglänge eines Strangs wird im Sinne der Erfindung die Länge des Wegs des betreffenden Strangs ab seiner Bildung, das ist bei den Strängen B1 und B2 der Ort des Längsschneidens, bis zu dem Zusammenführen verstanden. Der Direktstrang ist in den bekannten Einstellverfahren der Leitstrang des Bündels, auf den die anderen Bahnstränge des Bündels nachgestellt werden. Diese Art der Schnittregistereinstellung erfordert bei dem anderen Bahnstrang oder den mehreren anderen Bahnsträngen des Bündels große Verstellwege für deren der Einstellung dienenden Umlenkeinrichtungen. Die Verstellwege liegen typischerweise in der Größenordnung von 200 bis 400 mm. Andererseits ist die Geschwindigkeit der Verstellbewegung begrenzt. So darf ein Linearregister, wie jede der Umlenkeinrichtungen 11 und 12 eines darstellt, den Strangweg erfahrungsgemäß um maximal 1 mm pro Bahnmeter verlängern. Bedarf es beispielsweise eines Verstellwegs, d.h. Registerwegs, von 300 mm, um von einer Druckproduktion auf eine andere Druckproduktion bei ununterbrochen laufender Druckproduktion umzustellen, so laufen wenigstens 300 Bahnmeter durch die Druckmaschine bevor das Schnittregister neu eingestellt ist. Handelt es sich bei den Druckprodukten um Zeitungsexemplare, deren Länge zur Vereinfachung der Abschätzung 1 m betrage, so ist das neue Schnittregister erst nach 300 Druckexemplaren eingestellt. Die ersten 300 Druckexemplare der neuen Produktion sind Makulatur.

[0047] Aufgrund der besonderen Verstellbarkeit der Umlenkeinrichtung 11 für den direkten, ersten Bahnstrang B1 kann nun jedoch die für die Schnittregistereinstellung erforderliche Verstellbewegung auf beide Bahnstränge B1 und B2 aufgeteilt werden. Allgemeiner ausgedrückt: Der Verstellweg für den Wendestrang des Bahnstrangbündels wird reduziert, indem ein Teil davon, vorzugsweise die Hälfte des Verstellwegs für den Wendestrang, von dem Schnittregistereinstellglied für den Direktstrang, im Ausführungsbeispiel die erste Umlenkeinrichtung 11, übernommen wird. Der insgesamt erforderliche Verstellweg wird vorzugsweise gleichmäßig aufgeteilt. Wird der Direktstrang mit mehreren Bahnsträngen zu einem Bündel zusammengeführt, so werden die Verstellwege vorzugsweise so gleichmäßig wie möglich auf die zusammenzuführenden Bahnstränge aufgeteilt. Die Verstellung erfolgt vorteilhafterweise unter der Optimierungsstrategie, dass die Stellzeit unter der Annahme gleicher Verstellgeschwindigkeiten für die

Einstellung der Schnittregister minimal wird.

[0048] Genau dieses Einstellkonzept wird mit Hilfe der Schnittregister-Einstellvorrichtung 10 der Erfindung verwirklicht. Anstatt die gesamte Positionsdivergenz des Schnittregisters des zweiten Bahnstrangs B2 durch die Verstellbewegung der zweiten Umlenkeinrichtung 12 auszuführen, wird ein Teil, vorzugsweise die Hälfte, der Verstellbewegung auf die erste Umlenkeinrichtung 11 übergeben. Müsste bei alleiniger Einstellung des Schnittregisters des zweiten Bahnstrangs B2 dessen Umlenkeinrichtung 12 entlang ihrer Bewegungsachse um 300 mm verstellt werden, um eine Positionsdivergenz der Bahnstränge B1 und B2 von 600 mm auszugleichen, so bedarf es bei einer hälftigen Aufteilung für die Umlenkeinrichtungen 11 und 12 aus ihren Ausgangspositionen heraus, die sie vor der Verstellung einnehmen, nur noch eines Verstellwegs von je 150 mm. Der Weg des ersten Bahnstrangs B1 wird im gleichen Ausmaß verlängert, wie der Bahnweg des zweiten Bahnstrangs B2 verkürzt wird. In Abhängigkeit von den Ausgangspositionen, aus denen heraus die Umlenkeinrichtungen 11 und 12 verstellt werden, und den Weglängenänderungen, die vorgenommen werden sollen, kann auch einmal eine Einstellung in umgekehrter Richtung, d.h. eine Verkürzung des Wegs des ersten Bahnstrangs B1 und Verlängerung des Wegs des zweiten Bahnstrangs B2 vorteilhaft sein. Die Reduzierung der Länge des Verstellwegs der zweiten Umlenkeinrichtung 12 ist insbesondere auch bei einem Wechsel von einem Druckprodukt auf ein anderes bei weiterlaufender Druckproduktion vorteilhaft, da die Makulatur erheblich reduziert werden kann.

Die neue Schnittregistereinstellung kann allerdings zur Folge haben, dass der erste Bahnstrang B1 aufgrund der Längenänderung seines Wegs nicht mit dem Schnitt im Register ist auch wenn das oder die Farbregister vor der Verstellung mit dem Schnitt im Register waren. Der direkte, erste Bahnstrang B1 wird anderweitig in das Register mit dem Schnitt gebracht, beispielsweise mittels einer Registerwalze für die Bahn B oder vorzugsweise durch eine abgestimmte Verstellung der Umfangsregister der die Farbe auf die Bahn B übertragenden Zylinder. Ebenso kann die Querschneideinrichtung in Abstimmung auf die Weglängenänderungen der Bahnstränge B1 und B2 verstellt werden. Gegebenenfalls können sowohl die Umfangsregister der farbübertragenden Zylinder als auch die Querschneideinrichtung abgestimmt verstellt werden. Dieser Teil der Registrierung wird mit allen Bahnsträngen B1 und B2 der gleichen Bahn B bzw. allen Bahnsträngen des Bündels gemeinsam durchgeführt. Bahnweise und strangweise Registrierung werden für den Schnitt pro Bündel entsprechend aufeinander abgestimmt und vorzugsweise gleichzeitig ausgeführt. Das anhand des Ausführungsbeispiels bezüglich der Registrierung mittels dieser weiteren Schnittregister-Einstellglieder gesagte gilt auch für den allgemeinen Fall der Erfindung, in dem das betrachtete Bahnstrangbündel über die Bahnstränge B1

und B2 hinaus noch einen oder mehrere weitere Bahnstränge oder nur einen der Bahnstränge B1 und B2 enthält.

[0049] Die Erfindung ist bereits vorteilhaft für eine Druckmaschine für einen nur einseitigen, einfarbigen Druck oder einen beidseitigen Druck in einem einzigen Druckspalt eines Druckwerks, wie zu Zwecken der Erläuterung eines anhand der Figur 1 beschrieben wird. Die Druckmaschine kann mehrere Druckwerke dieser Art, d.h. Gummi-Gummi-Druckwerke, oder/und auch anderer Art, beispielsweise Satellitendruckwerke, aufweisen, wobei die unterschiedlichen Arten von Druckwerken so angeordnet sind und betrieben werden, dass die Bahn B mehrfarbig oder eine Mehrzahl von Bahnen B ein- oder mehrfarbig bedruckt wird oder werden. Vorzugsweise wird jeder der die Bahn berührenden und Farbe auf die Bahn druckenden Zylinder je von einem eigenen Motor angetrieben, wobei die erforderliche Synchronisierung der betreffenden Zylinder nicht mechanisch, sondern signaltechnisch, beispielsweise elektronisch, vorgenommen wird. Diese Art der Bildung der Druckstellen ist vorteilhaft im Hinblick auf die Verstellung des Farbregisters, mit der vorzugsweise die Verstellung des Direktstrangs B 1 zum Schnitt ausgeglichen wird. Für jede der Bahnen einer Mehrzahl von Bahnen ist vorzugsweise je eine Schnittregister-Einstellvorrichtung 10 gemäß der Erfindung angeordnet und weist auch vorzugsweise die weiteren Merkmale dieser Einstellvorrichtung auf.

[0050] Werden die Bahnstränge B1 und B2 beispielsweise mit noch einem dritten Bahnstrang B3 zu einem Bündel zusammengeführt und wäre die Positionsdifferenz des zweiten Bahnstrangs B2 zum Schnitt beispielsweise 300 mm und die Positionsdifferenz des dritten Bahnstrangs B3 zum Schnitt beispielsweise 400 mm, während der erste Bahnstrang B1 im Moment der Messung beispielsweise eine korrekte Schnittregisterposition einnimmt, also die Positionsdifferenz "Null" hat, so wäre die bei den herkömmlichen Einstellverfahren erforderliche Strangweglängenänderung 300 mm für den zweiten Bahnstrang B2 und 400 mm für den dritten Bahnstrang B3, während bei dem ersten Bahnstrang B1 nichts ausgeglichen würde und der Verstellweg der ersten Umlenkeinrichtung 11 daher "Null" wäre. Die größte Strangweglängenänderung und größte Verstellweglänge der betreffenden Umlenkeinrichtung wäre für den dritten Bahnstrang B3 erforderlich. Dessen Umlenkeinrichtung müsste um die größte Verstellweglänge aus ihrer Ausgangsposition bewegt werden. Die insgesamt erforderliche Einstellzeit entspräche der Zeit, die benötigt würde, um die Umlenkeinrichtung für den dritten Bahnstrang B3 aus ihrer vor der Einstellung eingenommenen Ausgangsposition um die für eine Strangweglängenänderung von 400 mm erforderliche Verstellweglänge zu verfahren.

[0051] Unter der Annahme, dass im vorstehenden Beispiel die Wege beider Bahnstränge B2 und B3 verkürzt werden müssten, wird in der optimalsten Ausführungs-

variante des erfindungsgemäßen Einstellverfahrens, in der die größte der Verstellweglängen minimiert wird, die Weglänge des ersten Bahnstrangs B1 um 200 mm verlängert. Der Weg des zweiten Bahnstrangs B2 muss dementsprechend nicht um 300 mm, sondern lediglich um 100 mm verkürzt werden. Insbesondere wird jedoch die größte der durchzuführenden Strangweglängenänderungen, nämlich die für den dritten Bahnstrang B3, deutlich reduziert. Die für den dritten Bahnstrang B3 noch erforderliche Verkürzung der Weglänge beträgt nicht mehr 400 mm, sondern lediglich noch 200 mm. Dies entspricht im Beispiel dem Minimum der Weglängenänderung für den dritten Bahnstrang B3. Bei der anhand des Ausführungsbeispiels beschriebenen Ausführung der Umlenkeinrichtungen ist die größte der Verstellweglängen, um die eine der Umlenkeinrichtungen verstellt werden muss, 100 mm. Im Beispielsfall müssen die erste Umlenkeinrichtung 11 um 100 mm für eine Verlängerung und die Umlenkeinrichtung für den dritten Bahnstrang B3 um ebenfalls 100 mm für eine dem Betrage nach gleichgroße Verkürzung des betreffenden Strangwegs verstellt werden.

[0052] Im vorstehenden Beispiel wurden die größte der Strangweglängenänderungen und die größte der Verstellweglängen minimiert. Die Erfindung ist jedoch auf solch eine absolute Minimierung nicht beschränkt, sondern umfasst auch suboptimale Ausführungsvarianten des Einstellverfahrens. So entspräche es auch noch der Erfindung, wenn, bezogen auf das Beispiel, der Weg des ersten Bahnstrangs B1 lediglich um beispielsweise 150 mm verlängert wird und dementsprechend der Weg des zweiten Bahnstrangs B2 um 150 mm und der Weg des dritten Bahnstrangs B3 um 250 mm verkürzt werden, um alle drei Bahnstränge B1, B2 und B3 auf die gleiche Schnittregisterposition zu bringen.

[0053] Im vorstehend erläuterten Beispielfall kann es sich bei dem dritten Bahnstrang B3 um einen Bahnstrang handeln, der durch Längsschneiden aus der gleichen Bahn B erhalten wird wie der erste Bahnstrang B1 und der zweite Bahnstrang B2. Der dritte Bahnstrang B3 muss jedoch nicht aus der gleichen Bahn B wie die beiden anderen Bahnsträngen B1 und B2, sondern kann aus einer weiteren Bahn durch Längsschneiden erhalten worden sein. Er kann im Grunde sogar unmittelbar in Bahnstrangbreite von einer Rolle abgewickelt worden sein. Schließlich müssen auch nicht die aus der gleichen Bahn B erhaltenen Bahnstränge B1 und B2 zusammengeführt werden, sondern es kann jeder der Bahnstränge B1 und B2 auch je nur mit einem Bahnstrang oder mehreren Bahnsträngen von anderen bedruckten Bahnen zu je einem Bahnstrangbündel zusammengeführt werden. Das erfindungsgemäße Einstellverfahren, die erfindungsgemäße Anordnung einzelner oder aller Schnittregistereinstellglieder für die Bahnstränge vor den Wendestangen und auch die Anordnung der pro Bahn vorgesehenen Schnittregistereinstellglieder für deren Stränge in gegenseitiger räumlicher Nähe sind in vielen unterschiedlichen Bahnführun-

gen, die zur Bildung von Bahnstrangbündeln führen, vorteilhaft.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Einstellung des Schnittregisters für eine und/oder in einer Druckproduktion, bei dem

- a) eine Bahn (B) mit Druckbildern fortlaufend bedruckt,
- b) die Bahn (B) in einen ersten Bahnstrang (B1) und wenigstens einen zweiten Bahnstrang (B2) längsgeschnitten,
- c) der erste Bahnstrang (B1) mit wenigstens dem zweiten Bahnstrang (B2) und/oder wenigstens einem anderen Bahnstrang zu einem Bahnstrangbündel zusammengeführt,
- d) und das Bahnstrangbündel zwischen in Förderrichtung (F) aufeinander folgenden Druckbildern quergeschnitten wird,
- e) und bei dem die Längen der Wege der Bahnstränge (B1, B2) des Bündels vor dem Zusammenführen um Weglängenänderungen verstellt werden, die so bemessen sind, dass die auf das Querschneiden bezogenen Schnittregisterpositionen der Bahnstränge (B1, B2) eingestellt werden,
- f) wobei für den ersten Bahnstrang (B1) die Weglängenänderung so gewählt wird, dass eine größte der Weglängenänderungen kleiner ist als sie es wäre, wenn die Weglänge des ersten Bahnstrangs (B1) nicht verstellt würde.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Weglängenänderung des ersten Bahnstrangs (B1) so gewählt wird, dass die größte der Weglängenänderungen minimal wird.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für jeden der Bahnstränge (B1, B2) des Bündels die Weglängenänderung mit dem Ziel der Verkleinerung, vorzugsweise mit dem Ziel der Minimierung, der größten der Weglängenänderungen gewählt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einer der Bahnstränge (B1, B2) des Bündels vor dem Zusammenführen gewendet und/oder gekehrt wird und dass die Weglängenänderung für den gewendeten und/oder gekehrten Bahnstrang (B2) noch vor dem Wenden und/oder Kehren vorgenommen wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Bahnstrang (B1) direkt, nämlich ungewendet, mit

dem zweiten Bahnstrang (B2) und/oder dem wenigstens einen anderen Bahnstrang des Bündels zusammengeführt und quergeschnitten wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Farbgregister eines Druckzylinders (2a, 2b), der Farbe für ein auf die Bahn (B) zu druckendes Druckbild bildgemäß überträgt, abgestimmt auf die Weglängenänderung des ersten Bahnstrangs (B1) eingestellt wird, um die auf das Querschneiden bezogene Schnittregisterposition des ersten Bahnstrangs (B1) zu erhalten.

7. Schnittregister-Einstellvorrichtung in einer Druckmaschine, die Druckmaschine umfassend:

- a) wenigstens ein Druckwerk (2) zum Bedrucken einer Bahn (B),
- b) eine Längsschneideinrichtung (3a, 3b) zum Längsschneiden der bedruckten Bahn (B) in einen ersten Bahnstrang (B1) und wenigstens einen zweiten Bahnstrang (B2),
- c) eine Einrichtung (8, 9) zum Zusammenführen des ersten Bahnstrangs (B1) mit wenigstens dem zweiten Bahnstrang (B2) und/oder wenigstens einem anderen Bahnstrang zu einem Bündel,
- d) eine Querschneideinrichtung (25) zum Querschneiden des Bündels,
- e) und eine Schnittregister-Einstellvorrichtung (10), die für jeden der Bahnstränge (B1, B2) des Bündels je wenigstens eine Umlenkeinrichtung (11, 12) umfasst, die eine Umlenkachse für den ihr zugeordneten Bahnstrang (B1, B2) des Bündels bildet, wobei die Umlenkeinrichtungen (11, 12) bewegbar so gelagert sind, dass die jeweils gebildete Umlenkachse quer zu ihrer Achsrichtung um eine maximale Verstellweglänge verstellbar ist,
- f) wobei die maximale Verstellweglänge von jeder der Umlenkeinrichtungen (11, 12) so groß ist, dass die Verstellweglängen, um welche die von den Umlenkeinrichtungen (11, 12) gebildeten Umlenkachsen für eine Einstellung der auf das Querschneiden bezogenen Schnittregisterpositionen der Bahnstränge (B1, B2) verstellt werden müssen, auf die Umlenkeinrichtungen (11, 12) von allen Bahnsträngen (B1, B2) des Bündels aufgeteilt werden können.

8. Schnittregister-Einstellvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede der Umlenkeinrichtungen (11, 12) um eine maximale Verstellweglänge verstellbar ist, die wenigstens halb so groß wie die maximale Verstellweglänge jeder anderen der Umlenkeinrichtungen (11, 12) ist.

9. Schnittregister-Einstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die maximalen Verstellweglängen der Umlenkeinrichtungen (11, 12) zumindest im Wesentlichen gleich sind. 5
10. Schnittregister-Einstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Bahnstrang (B1) ein Direktstrang ist, der ungewendet mit wenigstens dem zweiten Bahnstrang (B2) und/oder den wenigstens einen anderen Bahnstrang zu dem Bahnstrangbündel zusammengeführt wird. 10
11. Schnittregister-Einstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (8, 9) zum Zusammenführen der Bahnstränge (B1, B2) eine Wendestangeneinrichtung (8) für den zweiten Bahnstrang (B2) oder den wenigstens einen anderen Bahnstrang des Bündels umfasst und dass die Umlenkeinrichtung (12) für den zweiten Bahnstrang (B2) oder den wenigstens einen anderen Bahnstrang des Bündels auf dem Weg des zweiten Bahnstrangs (B2) oder des wenigstens einen anderen Bahnstrangs des Bündels vor der Wendestangeneinrichtung (8) angeordnet ist. 15
20
25
12. Schnittregister-Einstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (8, 9) zum Zusammenführen der Bahnstränge (B1, B2) eine Wendestangeneinrichtung (8) für den zweiten Bahnstrang (B2) umfasst und dass die Umlenkeinrichtung (11) für den ersten Bahnstrang (B1) und die Umlenkeinrichtung (12) für den zweiten Bahnstrang (B2) auf einem gemeinsamen Teil des Wegs der Bahnstränge (B1, B2) vor der Wendestangeneinrichtung (8) angeordnet sind. 30
35
40
13. Schnittregister-Einstellvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkeinrichtung (11) für den ersten Bahnstrang (B1) und die Umlenkeinrichtung (12) für den zweiten Bahnstrang (B2) so angeordnet sind, dass die Bahn (B) bei einem Bahneinzug um beide Umlenkeinrichtungen (11, 12) eingezogen werden kann, bevor sie längsgeschnitten wird. 45
14. Schnittregister-Einstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkeinrichtung (11) für den ersten Bahnstrang (B1) und die Umlenkeinrichtung (12) für den zweiten Bahnstrang (B2) so angeordnet sind, dass sich der Weg des ersten Bahnstrangs (B1) von dem Weg des zweiten Bahnstrangs (B2) erst hinter den beiden Umlenkeinrichtungen (11, 12) trennt. 50
55
15. Schnittregister-Einstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umlenkeinrichtung (11) für den ersten Bahnstrang (B1) und die Umlenkeinrichtung (12) für den zweiten Bahnstrang (B2) so angeordnet sind, dass die Bahn (B) bei einem Bahneinzug gleichzeitig um beide Umlenkeinrichtungen (11, 12) geführt werden kann.

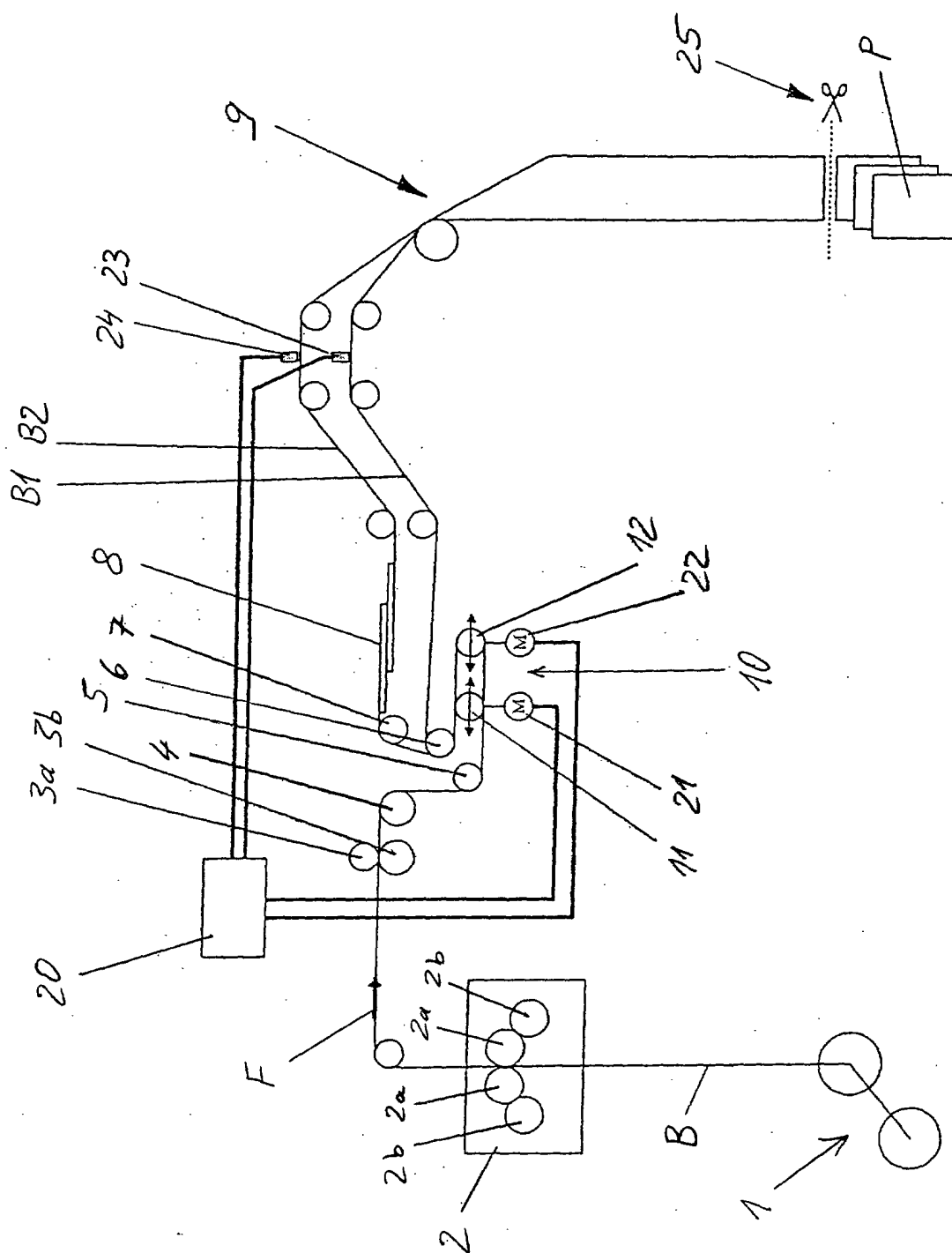


Fig. 1

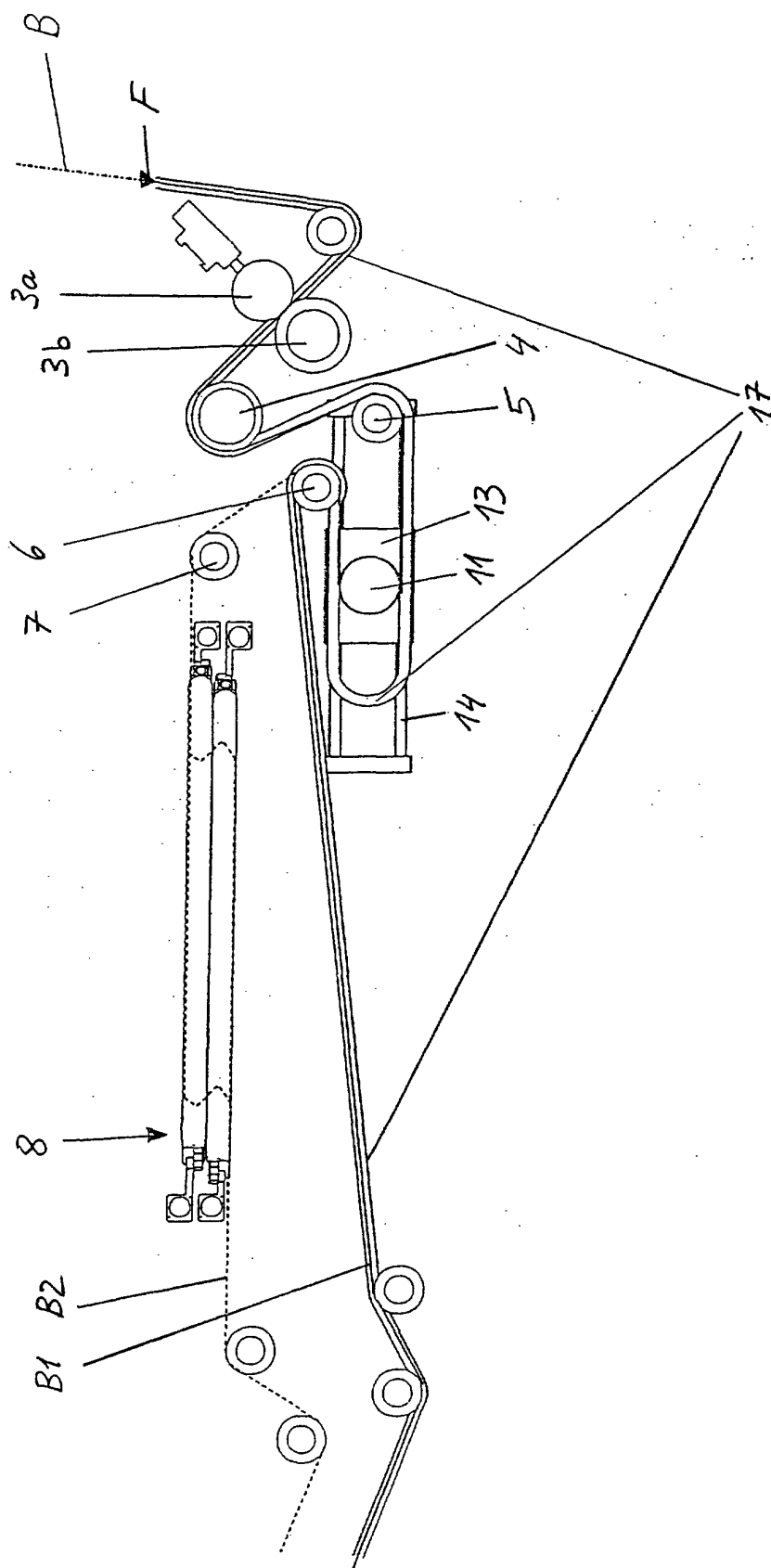


Fig. 2

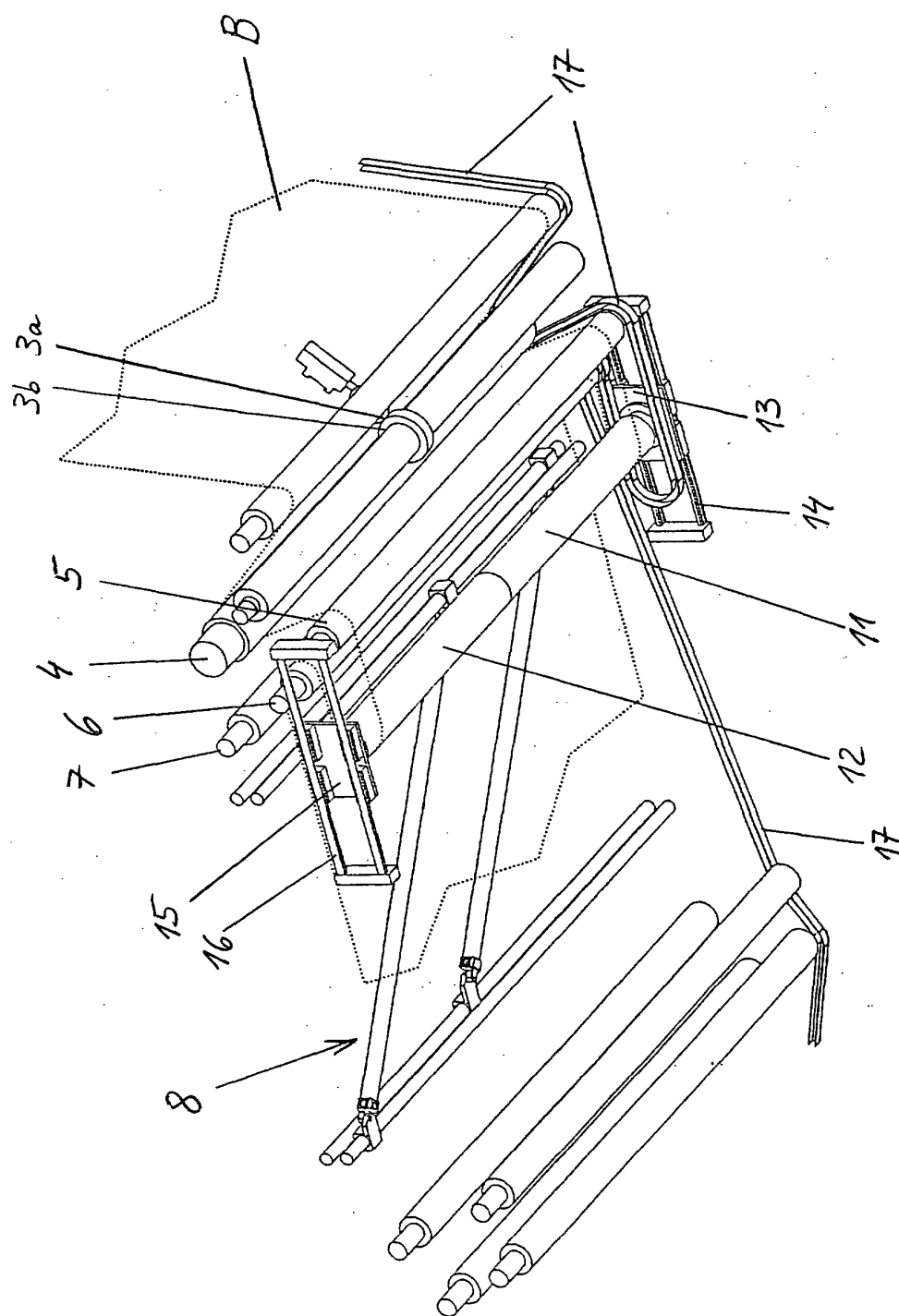


Fig. 3

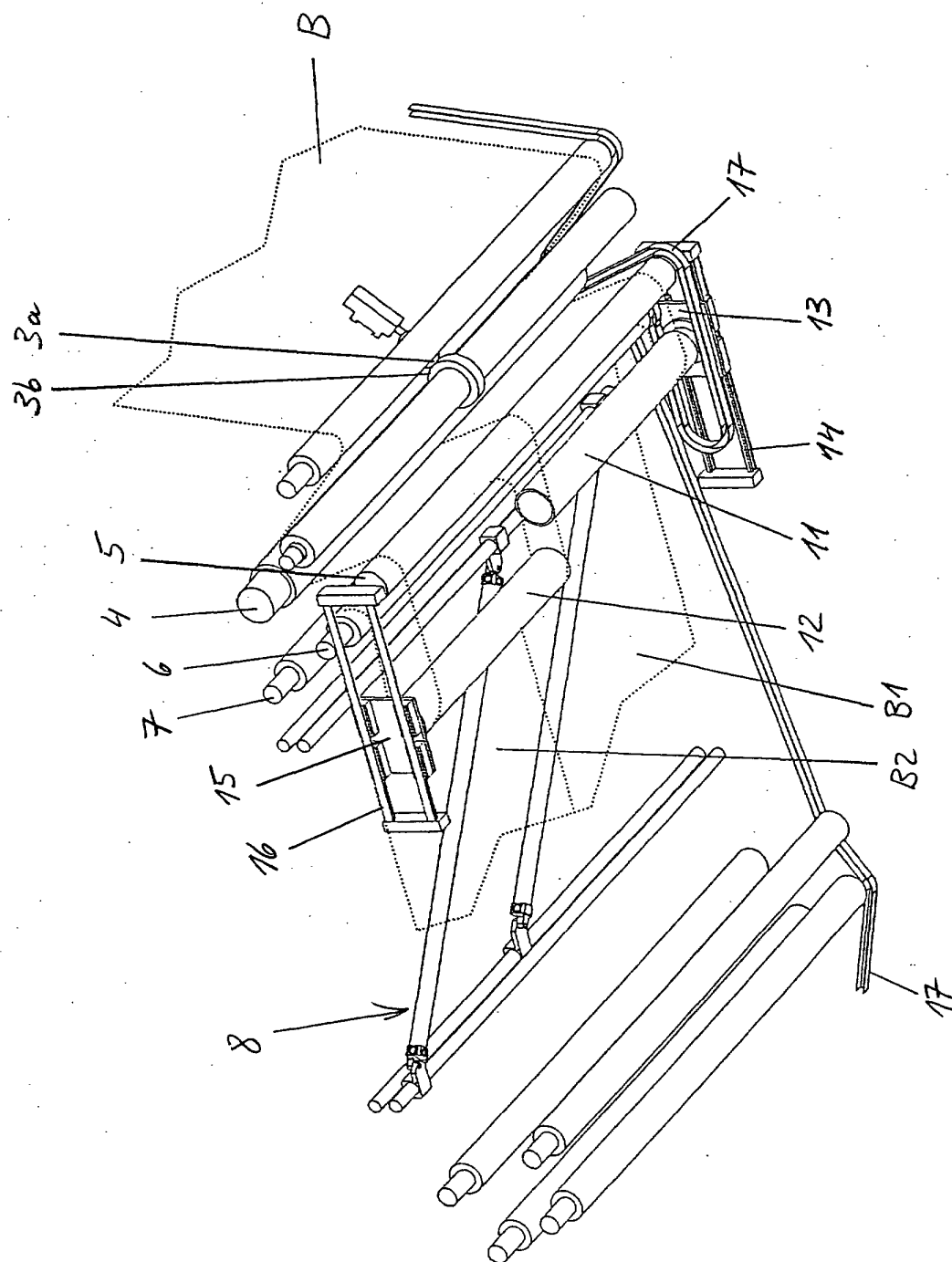


Fig. 4