(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 199 084 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.02.2012 Patentblatt 2012/05

(51) Int Cl.:
B41J 2/155 *(2006.01)* ***B41J 2/515*** *(2006.01)*
B41J 3/60 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **09014274.6**

(22) Anmeldetag: **16.11.2009**

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Herstellen von Buchblöcken**

Device and method for manufacturing book blocks

Dispositif et procédé de fabrication de blocs de livres

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

(30) Priorität: **17.12.2008 DE 102008062365**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.06.2010 Patentblatt 2010/25

(73) Patentinhaber: **E.C.H. Will GmbH**
D-22529 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:
- **Herpell, Frank**
  22159 Hamburg (DE)
- **Hitscher, Thomas**
  22523 Hamburg (DE)
- **Kötzer, Rainer**
  23863 Bargfeldt-Stegen (DE)

(74) Vertreter: **Eisenführ, Speiser & Partner**
Johannes-Brahms-Platz 1
20355 Hamburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 882 593
DE-A1- 2 632 712
US-A- 6 155 169
US-A1- 2005 083 389
US-A1- 2008 150 986

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

EP 2 199 084 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft gemäß einem ersten Aspekt eine Vorrichtung zum Herstellen von Buchblöcken mit

- einer Bogenbahnabgabestation zur Abgabe mindestens einer in ihrer Längsrichtung bewegten, bedruckbaren Bogenbahn,
- einer Druckstation mit
    - zwei Walzen, die mit einer Umfangsgeschwindigkeit entsprechend der Bewegungsgeschwindigkeit der Bogenbahn rotieren und zur berührenden Auflage der Bogenbahn auf ihrer Umfangsfläche über einen vorbestimmten Winkelbereich vorgesehen sind, und
    - einer Führungseinrichtung zur Führung der Bogenbahn derart, dass bei Auflage auf der einen Walze die eine Seite der Bogenbahn und bei Auflage auf der anderen Walze die andere Seite der Bogenbahn bedruckbar ist,
- einer der Druckstation nachgeordneten Schneidestation, welche entweder eine Längsschneidestation zum Längsschneiden der bedruckten Bogenbahn in mindestens zwei nebeneinander liegende Teilbahnen und eine der Längsschneidestation nachgeordnete Querschneidestation zum Querschneiden der Teilbahnen in Bögen oder eine Querschneidestation zum Querschneiden der bedruckten Bogenbahn in in Bewegungsrichtung hintereinander liegende Teilabschnitte und eine der Querschneidestation nachgeordnete Längsschneidestation zum Längsschneiden der hintereinander liegenden Teilabschnitte der Bogenbahn in quer zur Bewegungsrichtung hintereinander liegende Bögen, wobei die in Bewegungsrichtung liegenden Bögen jeweils eine Teilbahn bilden, aufweist,
- einer der Querschneidestation nachgeordneten Überlappungsstation zur Erzielung einer Überlappung zwischen den Bögen jeder Teilbahn und
- einer Sammelstation zum Ansammeln der Bögen jeder Teilbahn zu Buchblöcke bildenden Stapeln, wobei die Sammelstation eine der Anzahl der Teilbahnen entsprechende Anzahl von Fächern zum Ansammeln der Bögen jeder Teilbahn zu Buchblöcken aufweist.

[0002] Ferner betrifft die vorliegende Erfindung gemäß einem zweiten Aspekt ein Verfahren zur Herstellung von Buchblöcken, mit den Schritten

- mindestens eine in ihrer Längsrichtung bewegten, bedruckbaren Bogenbahn bereitzustellen,
- die Bogenbahn in einer Druckstation nacheinander über zwei Walzen unter Ausbildung eines Umschlingungswinkels zu ziehen,
- die Bogenbahn durch die Druckstation derart zu führen, dass bei Auflage auf der einen Walze die eine Seite der Bogenbahn und bei Auflage auf der anderen Walze die andere Seite der Bogenbahn bedruckt wird,
- die in der Druckstation bedruckte Bogenbahn entweder in Längsrichtung in mindestens zwei nebeneinander liegende Teilbahnen mit der Breite entsprechend einer vorgegebenen Breite der Seiten des herzu-stellenden Buchblockes und dann diese Teilbahnen quer zur Förderrichtung in Bögen mit einer Länge entsprechend der Höhe der Seiten des herzustellenden Buchblockes zu schneiden oder in Querrichtung in Bewegungsrichtung hintereinander liegende Teilabschnitte mit einer Länge entsprechend der Höhe der Seiten des herzustellenden Buchblockes und dann die hintereinander liegenden Teilabschnitte der Bogenbahn in Längsrichtung in quer zur Bewegungsrichtung nebeneinander liegende Bögen zu schneiden, wobei die in Bewegungsrichtung liegende Bögen jeweils eine Teilbahn mit der Breite entsprechend einer vorgegebenen Breite der Seiten des herzustellenden Buchblockes bilden,
- die Bögen jeder Teilbahn in eine überlappende Anordnung zu bringen und
- in einer Sammelstation die überlappten Bögen jeder Teilbahn zu Buchblöcke bildende Stapel anzusammeln.

[0003] Buchblöcke und Bücher werden traditionell in mehreren Arbeitsgängen hergestellt. Bei einer nach dem Zylinderdruckverfahren arbeitenden Vorrichtung werden in einem ersten Schritt Bögen auf ihrer Vorderseite und ihrer Rückseite nach einem bestimmten vorgegebenen Schema bedruckt, das es erlaubt, aufeinander folgende Seiten in dem Buchblock durch geeignete, zum Teil recht komplizierte Faltvorgänge in die gewünschte Ab- oder Reihenfolge zu bringen. Bei einem solchen Schema werden die Seiteninhalte nicht gemäß ihrer der Seitenzahl in dem Buchblock folgenden Anordnung direkt benachbart neben- oder hintereinander, sondern derart voneinander entfernt auf der Vorderseite und der Rückseite eines Bogens gedruckt, dass sie erst nach Abschluss der erwähnten Faltvorgänge in der der Seitenzahl entsprechenden Reihenfolge liegen. Die Seiten sind dann zunächst noch über Falze miteinander verbunden und müssen deshalb in einem nachfolgenden gesonderten Schritt durch Beschneiden, u.a. mit Hilfe eines sog. Dreischneiders in einem Dreiseitenbeschnitt, voneinander getrennt werden.

[0004] Aufgrund der auf das Umfangsmaß und die Breite eines Druckzylinders beschränkten Aufnahmekapazität an unterschiedlichen Seiteninhalten muss gewöhnlich ein Druckzylinder bei einem Buchblock mit einer höheren Anzahl voneinander verschiedener Seiten mehrmals eingerichtet werden, wobei er jedes Mal mit einem Druckbild für eine Gruppe der noch fehlenden Seiteninhalte versehen wird und dann die Bögen wiederum

entsprechend gedruckt und in einem nachfolgenden Faltvorgang wieder gefalzt werden. Alternativ hierzu können auch mehrere auf die jeweilige Gruppe abgestimmte Druckzylinder verwendet werden. Die so hergestellten Gruppen werden zunächst zwischengelagert, was einen entsprechenden Lagerraum erfordert. Nachdem sämtliche Gruppen gedruckt sind, werden die Seiten jeder Gruppe entsprechend dem zuvor erwähnten Schema in zumeist mehreren Faltvorgängen gefalzt und die einzelnen Gruppen anschließend in gefalzter Form zu Buchblöcken zusammen getragen, welche dann beschnitten und gebunden werden. Zwar erlauben Zylinderdruckverfahren einen hochwertigen Druck; doch sie sind relativ aufwendig und erfordern eine komplexe Lagerlogistik mit entsprechender Lagerkapazität. Die nach dem Zylinderdruckverfahren arbeitenden Vorrichtungen sind außerdem auf wenige, von der Druckzylindergeometrie abhängige Formate beschränkt, und häufig erfordert ein Formatwechsel auch einen Wechsel der Druckzylindergeometrie. Schließlich sind in Abhängigkeit von der gewählten Seitenzahl teilweise auch Leerseiten erforderlich, welche entsprechend leere Flächenabschnitte auf dem Druckzylinder bedingen, wodurch die Effektivität des Druckzylinders herabgesetzt wird.

[0005] Aus der DE 26 32 712 A1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zum Herstellen von Papiergebinden bekannt, wobei eine endlose Papierbahn in mehrfacher Gebindebreite mittels Druckzylindern beidseitig mit sich wiederholenden Reihen unterschiedlicher Druckbilder bedruckt, durch Schneiden in Längsrichtung in mehrere Teilbahnen aufgetrennt und durch Querschneiden der Teilbahnen in Bögen unterteilt wird und die Bögen zweier benachbarter Teilbahnen in einer Überführungseinrichtung zum Zusammentragen übereinander gelegt werden. Bei dieser bekannten Vorrichtung wird wiederum mit der eher unflexiblen Verwendung von Druckzylindern sowie mit dem eher zeitintensiven Vorgang des Zusammentragens gearbeitet.

[0006] Eine ähnliche Rollendruckmaschine ist in der US 6 155 169 A offenbart.

[0007] Demgegenüber befassen sich die EP 1 882 593 A2, die US 2008/150986 A1 und die US 2005/083389 A1 jeweils mit Einzelheiten von Tintenstrahldruckern mit Einzelblatteinzug.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es nun, eine Vorrichtung vorzuschlagen, welche die Herstellung von Buchblöcken auf einfache Art und Weise ermöglicht.

[0009] Diese Aufgabe wird gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung gelöst durch eine

[0010] Vorrichtung zum Herstellen von Buchblöcken mit

- einer Bogenbahnabgabestation zur Abgabe mindestens einer in ihrer Längsrichtung bewegten, bedruckbaren Bogenbahn,
- einer Druckstation mit
  - zwei Walzen, die mit einer Umfangsgeschwindigkeit entsprechend der Bewegungsgeschwindigkeit der Bogenbahn rotieren und zur berührenden Auflage der Bogenbahn auf ihrer Umfangsfläche über einen vorbestimmten Winkelbereich vorgesehen sind, und
  - einer Führungseinrichtung zur Führung der Bogenbahn derart, dass bei Auflage auf der einen Walze die eine Seite der Bogenbahn und bei Auflage auf der anderen Walze die andere Seite der Bogenbahn bedruckbar ist,
- einer der Druckstation nachgeordneten Schneidestation, welche entweder eine Längsschneidestation zum Längsschneiden der bedruckten Bogenbahn in mindestens zwei nebeneinander liegende Teilbahnen und eine der Längsschneidestation nachgeordnete Querschneidestation zum Querschneiden der Teilbahnen in Bögen oder eine Querschneidestation zum Querschneiden der bedruckten Bogenbahn in in Bewegungsrichtung hintereinander liegende Teilabschnitte und eine der Querschneidestation nachgeordnete Längsschneidestation zum Längsschneiden der hintereinander liegenden Teilabschnitte der Bogenbahn in quer zur Bewegungsrichtung hintereinander liegende Bögen, wobei die in Bewegungsrichtung liegenden Bögen jeweils eine Teilbahn bilden, aufweist,
- einer der Querschneidestation nachgeordneten Überlappungsstation zur Erzielung einer Überlappung zwischen den Bögen jeder Teilbahn und
- einer Sammelstation zum Ansammeln der Bögen jeder Teilbahn zu Buchblöcke bildenden Stapeln, wobei die Sammelstation eine der Anzahl der Teilbahnen entsprechende Anzahl von Fächern zum Ansammeln der Bögen jeder Teilbahn zu Buchblöcken aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass
die Druckstation

- jeder Walze zugeordnete, berührungslos arbeitende Druckköpfe, die beab standet von der Umfangsfläche der zugehörigen Walze angeordnet sind und zumindest im wesentlichen quer zur Umfangs- und Drehrichtung der zugehörigen Walze nebeneinander liegen, wobei die Druckkopfstimseiten im wesentlichen tangential zur zugehörigen Walze und die Druckkopfmittelachsen im wesentlichen radial zur Umfangsfläche der zugehörigen Walze ausgerichtet sind, und
- Mittel zur Erzeugung einer gewünschten Bahnspannung in der Bogenbahn aufweist.

[0011] Mit Hilfe der Erfindung ist es nun - in Abkehr von traditionellen Druckverfahren - möglich, Buchblöcke in einem durchgehenden und quasi unterbrechungsfreien Verfahrensgang auf einfache Art und Weise formatflexibler herzustellen. Die Kombination des berührungslosen Bedruckens mit der Verwendung von Längs- und Querschneiden zur Erzeugung von in Bewegungsrich-

tung hintereinander liegenden Bögen in nebeneinander ausgebildeten Teilbahnen, wobei diese Bögen dann teilbahnenweise in der Sammelstation zu Buchblöcken angesammelt werden, erlaubt eine hohe Formatflexibilität mit gleichzeitig hoher Produktionsgeschwindigkeit. Die Ausbildung von mehreren nebeneinander liegenden Teilbahnen führt zu einer mehrspurigen Anordnung, wodurch mehrere Buchblöcke gleichzeitig hergestellt werden können und somit der Ausstoß und die Leistungsfähigkeit der Vorrichtung entsprechend vervielfacht werden kann. Dabei hat die mehrspurige Anordnung noch den weiteren Vorteil, dass sich wahlweise nicht nur Buchblöcke mit identisch bedruckten Bögen bzw. Seiten, sondern auch Buchblöcke mit unterschiedlich bedruckten Bögen bzw. Seiten zeitgleich herstellen lassen. In diesem Zusammenhang erlaubt der Einsatz von berührungslos arbeitenden Druckköpfen, welche gewöhnlich von einem Druckbildverarbeitungssystem angesteuert werden, eine völlig freie und beliebige Gestaltung der Druckbilder, die bei Bedarf sogar, wie bereits erwähnt, von Teilbahn zu Teilbahn unterschiedlich sein kann.

[0012] Durch die Verwendung von Walzen als Widerlager für die Bogenbahn während des Bedruckens durch die berührungslos arbeitenden Druckköpfe und durch Erzeugung einer Bahnspannung in der Bogenbahn wird außerdem ein Flattern oder Schwimmen der Bogenbahn während des Druckens vermieden, wodurch eine sehr gute Druckqualität erreicht werden kann und verschwommene und schlechte Druckbilder vermieden werden.

[0013] Mit Hilfe der Erfindung kann eine Vielzahl verschiedener Buchblockformate mit voneinander unterschiedlichen Maßen der Buchblockseiten hergestellt werden. Hierbei sind allenfalls geringe Rüstzeiten erforderlich. Ansonsten bei einer traditionellen Buchblockherstellung verwendete Stationen für das Falten bzw. Falzen und/oder Zusammentragen bedruckter Bögen sind überflüssig, wodurch der apparative Aufbau der Vorrichtung und deren Betrieb vereinfacht wird. Werden insbesondere die Bögen der Teilbahnen bis zum Erreichen der vorgegebenen Gesamtseitenanzahl des jeweiligen Buchblockes in der Sammelstation gesammelt, lässt sich ein vollständiger Buchblock allein mit Bögen aus einer einzigen Teilbahn herstellen.

[0014] Demnach kann zwischen der Anordnung aus Längsschneidestation und Querschneidestation einerseits und der Sammelstation andererseits die Transportstrecke zum falzfreien und zusammentragfreien Transport der Bögen in den Sammelbereich ausgebildet sein, wodurch sich vollständige Buchblöcke allein mit Bögen aus einer jeweiligen Teilbahn herstellen lassen. Hierzu bedarf es lediglich noch einer Überlappungsstation, um als Vorraussetzung für das Übereinanderlegen zunächst eine Überlappung zwischen den Bögen jeder Teilbahn zu erzielen.

[0015] Die Reihenfolge zwischen der Längsschneidestation und der Querschneidestation ist grundsätzlich unerheblich. Gemäß einer ersten Variante ist die Querschneidestation der Längsschneidestation nachgeordnet und liegt somit, in Bewegungsrichtung der Bogenbahn betrachtet, hinter der Längsschneidestation, während gemäß einer alternativen zweiten Variante der Erfindung die Reihenfolge von Querschneidestation und Längsschneidestation umgekehrt ist.

[0016] Die zuvor genannte Aufgabe wird ferner gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung gelöst durch ein

[0017] Verfahren zur Herstellung von Buchblöcken, mit den Schritten

- mindestens eine in ihrer Längsrichtung bewegten, bedruckbaren Bogenbahn bereitzustellen,
- die Bogenbahn in einer Druckstation nacheinander über zwei Walzen unter Ausbildung eines Umschlingungswinkels zu ziehen;
- die Bogenbahn durch die Druckstation derart zu führen, dass bei Auflage auf der einen Walze die eine Seite der Bogenbahn und bei Auflage auf der anderen Walze die andere Seite der Bogenbahn bedruckt wird,
- die in der Druckstation bedruckte Bogenbahn entweder in Längsrichtung in mindestens zwei nebeneinander liegende Teilbahnen mit der Breite entsprechend einer vorgegebenen Breite der Seiten des herzu-stellenden Buchblockes und dann diese Teilbahnen quer zur Förderrichtung in Bögen mit einer Länge entsprechend der Höhe der Seiten des herzustellenden Buchblockes zu schneiden oder in Querrichtung in Bewegungsrichtung hintereinander liegende Teilabschnitte mit einer Länge entsprechend der Höhe der Seiten des herzustellenden Buchblockes und dann die hintereinander liegenden Teilabschnitte der Bogenbahn in Längsrichtung in quer zur Bewegungsrichtung nebeneinander liegende Bögen zu schneiden, wobei die in Bewegungsrichtung liegende Bögen jeweils eine Teilbahn mit der Breite entsprechend einer vorgegebenen Breite der Seiten des herzustellenden Buchblockes bilden,
- die Bögen jeder Teilbahn in eine überlappende Anordnung zu bringen und
- in einer Sammelstation die überlappten Bögen jeder Teilbahn zu Buchblöcke bildende Stapel anzusammeln,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Bogenbahn in der Druckstation mittels jeder Walze zugeordneter, berührungslos arbeitender Druckköpfe bedruckt wird, welche beabstandet von der Umfangsfläche der zugehörigen Walze angeordnet sind und zumindest im wesentlichen quer zur Umfangs- und Drehrichtung der zugehörigen Walze nebeneinander liegen und deren Druckkopfstirnseiten im wesentlichen tangential zur zugehörigen Walze und deren Druckkopfmittelachsen im wesentlichen radial zur Umfangsfläche der zugehörigen Walze ausge richtet sind, und

- die Bogenbahn durch die Druckstation unter einer bestimmten Bahnspannung geführt wird.

[0018] An dieser Stelle sei noch angemerkt, dass unter "Bogenbahn" eine quasi-endlose Bahn aus Flachmaterial verstanden wird, welche bevorzugt aufgewickelt auf einer Rolle angeliefert und zur Verarbeitung in der hier in Rede stehenden Vorrichtung von der Rolle abgezogen wird. Bevorzugt besteht die Bogenbahn aus Papier. Es ist aber auch denkbar, die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren zum Bedrukken beispielsweise einer Folienbahn oder einer Textilbahn zu verwenden.

[0019] Bevorzugte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0020] So weist die Bogenbahnabgabestation, die auch als Abrollung bezeichnet wird, bevorzugt eine Aufnahmeeinrichtung zur Aufnahme von mindestens zwei Rollen, von denen jeweils eine Bogenbahn abziehbar ist, sowie eine Verbindungseinrichtung auf, welche das Ende einer von einer Rolle vollständig abgezogenen Bogenbahn mit dem Anfang einer noch vollständig auf einer anderen Rolle befindlichen Bogenbahn verbindet. Auf diese Weise lässt sich ein schneller Wechsel zwischen den Rollen realisieren.

[0021] Zur Unterstützung der Förderung der Bogenbahn kann der Druckstation eine Vorzugeinrichtung nachgeordnet sein.

[0022] Um eine eventuelle Welligkeit, eine eventuelle Krümmung und/oder einen eventuellen Drall in der Bogenbahn, gewöhnlich durch das Abrollen und/oder Bedrucken verursacht, zu beseitigen, kann bevorzugt eine der Druckstation nachgeordnete Einrichtung zur, vorzugsweise beidseitigen, Brechung der Bogenbahn vorgesehen sein. Bei einer Weiterbildung dieser Ausführung kann diese Einrichtung der zuvor erwähnten Vorzugeinrichtung nachgeschaltet sein, um eventuell aufgrund von mechanischen Zugeinflüssen durch die Vorzugeinrichtung erzeugte Welligkeiten ebenfalls vorteilhaft beseitigen zu können.

[0023] Zum Auftrag von Flüssigkeit auf die Bogenbahn kann bevorzugt eine Befeuchtungseinrichtung vorgesehen sein, wobei die aufzutragende Flüssigkeit insbesondere zur Ableitung eventuell vorhandener elektrostatischer Ladung gegen Masse oder Erde und/oder zur Oberflächenveredelung der Bogenbahn vorgesehen sein kann. Bei einer Weiterbildung kann die Befeuchtungseinrichtung eine Antistatikeinrichtung aufweisen. Außerdem kann die Befeuchtungseinrichtung der Einrichtung zur, vorzugsweise beidseitigen, Brechung nachgeordnet sein.

[0024] Für eine flexible Formatanpassung sollte die Längsschneidestation mehrere in ihrem Querabstand veränderbare Längsmesser aufweisen, wobei der Querabstand zwischen zwei benachbarten Längsmessern die Breite der zu schneidenden Teilbahn und somit der Bögen dieser Teilbahn bestimmt. Anstelle der erwähnten Längsmesser können auch Laserstrahlschneideinrichtungen vorgesehen sein, und zwar vorzugsweise in der gleichen Anzahl.

[0025] Vorzugsweise weist die Längsschneidestation Mittel zu Randstreifenabsaugung auf.

[0026] Der Anordnung aus Längsschneidestation und Querschneidestation kann bevorzugt eine Schlechtbogenweiche nachgeordnet sein, um Schlechtdrucke aussondern zu können. Hierzu ist es von Vorteil, an die Schlechtbogenweiche ein winklig, vorzugsweise etwa rechtwinklig, zur Bewegungsrichtung der Bogenbahn herausgeführtes Förderband, vorzugsweise Schussband, anzuschließen. Für einen optimalen Betriebsablauf ist es vorteilhaft, wenn die Schlechtbogenweiche der Überlappungsstation vorgeordnet ist.

[0027] Bevorzugt weist die Sammelstation eine der Anzahl der Teilbahnen entsprechende Anzahl von Fächern zum Ansammeln der Bögen jeder Teitbahn zu Buchblöcken auf, wodurch die Herstellung eines vollständigen Buchblockes allein mit Bögen aus einer Teilbahn optimal unterstützt wird. Zum Abtransport des dort angesammelten Buchblockes kann bevorzugt jedem Fach ein Zangenförderer zugeordnet sein.

[0028] Mit der Sammelstation kann ein Zwischenpuffer zur Zwischenspeicherung von Buchblöcken verbunden sein.

[0029] Von der Sammelstation kann winklig, vorzugsweise etwa rechtwinklig, zur Bewegungsrichtung der Bogenbahn eine Fördereinrichtung zum Transport der Buchblöcke zu einer Bindestation herausführen. Diese Fördereinrichtung kann ggf. bis in den zuvor erwähnten Zwischenpuffer reichen und somit gleichzeitig auch zur Bedienung des Zwischenpuffers verwendet werden. Zweckmäßigerweise weist die Fördereinrichtung mindestens ein Förderband auf.

[0030] Bevorzugt kann auch noch eine Zufördereinrichtung vorgesehen sein, die sowohl zur Fördereinrichtung als auch zum Zwischenpuffer reicht.

[0031] Zur Trocknung der bedruckten Abschnitte der Bogenbahn kann vorzugsweise eine Trocknungseinrichtung vorgesehen sein.

[0032] Zur Erzielung eines hochgenauen Bahnlaufs sollte mindestens eine Bahnkantenreglungseinrichtung verwendet werden. Die Bahnkantenregelungseinrichtung kann in der Druckstation enthalten sein. Bevorzugt liegt die Bahnkantenregelungseinrichtung stromaufwärts vor mindestens einer der beiden Walzen.

[0033] Zweckmäßigerweise sollte auch mindestens eine Qualitätsmesseinrichtung vorgesehen sein. Bei Verwendung einer solchen Qualitätsmesseinrichtung kann vorteilhaft die Schlechtbogenweiche so ausgebildet sein, dass sie zur Aussonderung derjenigen Bögen aktivierbar ist, welche von der Qualitätsmesseinrichtung als minderwertig ermittelt worden sind. Mindestens eine solche Qualitätsmesseinrichtung sollte in der Druckstation vorgesehen sein, wobei eine Qualitätsmesseinrichtung einer Walze zugeordnet ist und die Qualität der Bogenbahn nach Verlassen der Walze ermittelt.

[0034] Nachfolgend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Seitenansicht einer Maschine zur Buchblockherstellung gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung;

Figur 2 eine schematische Draufsicht auf die Maschine von Figur 1;

Figur 3 eine vergrößerte schematische Seitenansicht auf einen Abschnitt der Ma- schine von Figur 1 von einer Bogenbahnabrollstation bis zu einer Bahnbe- feuchtungsstation;

Figur 4 eine nochmals vergrößerte Seitenansicht einer Druckstation der Maschine von Figur 1;

Figur 5 eine gegenüber Figur 4 um 90° gedrehte Draufsicht auf die Druckstation;

Figur 6 eine ausschnittsweise perspektivische Darstellung einer Anordnung mit einer Andruckrolle, einer Walze und einer zwei hintereinanderliegende Reihen von Druckköpfen aufweisenden Gruppe von Druckköpfen;

Figur 7 eine schematische perspektivische Darstellung einer Anordnung mit einer Andruckrolle, einer Walze und zwei jeweils zwei Reihen aufweisenden Gruppen von Druckköpfen;

Figur 8 eine schematische perspektivische Darstellung einer Anordnung mit einer Andruckrolle, einer Walze und zehn jeweils zwei Reihen aufweisenden Gruppen von Druckköpfen; und

Figur 9: eine ausschnittsweise Draufsicht auf eine bedruckte Bogenbahn.

[0035] Die in den Figuren 1 und 2 im wesentlichen vollständig und in Figur 3 ausschnittsweise dargestellte Maschine enthält am Anfang eine Bogenbahnabgabestation 2, von der in Figur 3 ein Gestell 4 erkennbar gezeigt ist, am welchem im dargestellten Ausführungsbeispiel ein erster Tragarm 6 zur Aufnahme einer ersten Rolle 8 und ein zweiter Tragarm 10 zur Aufnahme einer zweiten Rolle 12 angeordnet sind. Die Rollen 8, 12 sind drehbar auf nicht näher dargestellten Drehzapfen, sog. Spanndornen, an den Tragarmen 6, 10 gelagert und dabei abnehmbar an diesen angeordnet. Die Tragarme 6, 10 sind am Gestell 4 in vertikaler Richtung bewegbar gelagert und zwischen einer oberen Arbeitsstellung und einer unteren Ruhestellung verfahrbar, damit sie in der unteren Ruhestellung ausgewechselt werden können.

[0036] Jede Rolle 8, 12 besteht aus einer aufgewickelten endlosen Bogenbahn, vorzugsweise aus Papier, welche für die nachfolgend im einzelnen noch beschriebenen Verarbeitung von der entsprechenden Rolle abgewickelt wird. Dabei kommt im dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils nur eine Rolle im laufenden Betrieb zum Einsatz, während die andere Rolle zwischenzeitlich ausgewechselt werden kann. Wenn also die Bogenbahn von der einen Rolle vollständig abgezogen worden ist, wird zur anderen Rolle gewechselt und dann von dieser die Bogenbahn abgezogen, währenddessen die leere eine Rolle durch eine neue volle Rolle ersetzt wird. Um eine Unterbrechung des laufenden Betriebes der Maschine zu vermeiden, wird das Ende der Bogenbahn von der einen Rolle mit dem Anfang der Bogenbahn von der anderen Rolle verbunden. Hierzu weist die Bogenbahnabgabestation 2 eine Spleißvorrichtung 14 auf, die im dargestellten Ausführungsbeispiel am Gestell 4 oberhalb der Tragarme 6, 10 und somit oberhalb der Rollen 8, 12 angeordnet ist. Der Spleißvorgang findet üblicherweise im Stillstand statt, kann aber auch fliegend durchgeführt werden.

[0037] Zur Überbrückung eines eventuellen Bedarfes an Bogenbahnmaterial, beispielsweise während des zuvor erwähnten Spleißvorganges im Stillstand, ist in der Bogenbahnabgabestation 2 ein nicht dargestellten Bogenbahnspeicher vorgesehen.

[0038] Nach Verlassen der Bogenbahnabgabestation 2 gelangt die Bogenbahn, welche in den Figuren mit dem Bezugszeichen "16" gezeichnet ist, in eine Druckstation 20, in der die Bogenbahn 16 mit den gewünschten Druckbildern bedruckt wird. An dieser Stelle sei noch ergänzend angemerkt, dass in den Figuren die Bahnlaufrichtung von links nach rechts stattfindet.

[0039] Die Druckstation 20 ist im einzelnen in den Figuren 4 und 5 gezeigt. Wie Figur 5 erkennen lässt, weist die Druckstation 20 ein Gestell 22 auf, an dem die verschiedenen, nachfolgend im einzelnen beschriebenen Aggregate angeordnet sind. Um diese Aggregate besser darstellen zu können, ist in Figur 4 die dem Betrachter zugewandte Seite des Gestells 22 der besseren Übersichtlichkeit halber weggelassen.

[0040] Vor Eintritt in die Druckstation 20 in Richtung gemäß Pfeil A durchläuft die Bogenbahn 16 eine erste Zugwalzenanordnung, welche sich somit im Einlassbereich zur Druckstation 20 befindet. Diese Zugwalzenanordnung 24 wird von einem nicht näher dargestellten Antrieb angetrieben und beaufschlagt die Bogenbahn 16 mit einer ersten Fördergeschwindigkeit v_1. Nach Eintritt in die Druckstation 20 wird die Bogenbahn 16 über mehrere Führungsrollen 26 zu einer Bahnkantenregelungseinrichtung 28 geführt. Entlang dieses Wegabschnittes kann stromaufwärts von der Bahnkantenregelungseinrichtung 28 noch wahlweise eine Befeuchtungseinrichtung vorgesehen sein, welche jedoch in den Figuren nicht dargestellt ist. Die Bahnkantenregelungseinrichtung 28 hat die Aufgabe, die Bogenbahn 16 relativ zu nachfolgend noch beschriebenen Druckeinrichtungen quer zur Bahnlaufrichtung auszurichten, damit, in Querrichtung

der Bahnlaufrichtung betrachtet, die Druckbilder in der gewünschten Lage exakt positioniert werden.

[0041] Nach Verlassen der Bahnkantenregelungseinrichtung 28 wird die Bogenbahn 16 über eine Führungsrolle 30 zu einer ersten Umlenkrolle 31 geführt, welche am Umfang einer ersten Walze 34 anliegt und mit einem Drehgeber 33 versehen ist. Der Drehgeber kann bevorzugt ein hochauflösendes Winkelmesssystem (> 3600 I/U, vorzugsweise 9000 I/U) aufweisen. Die erste Walze 34 ist an einem Lager 35 drehbar gelagert, welches am Gestell 22 der Druckstation 20 gehaltert ist und einen Drehgeber 36 zur Ermittlung der augenblicklichen Drehstellung der ersten Walze 34 sowie deren Rotationsgeschwindigkeit aufweist. Bevorzugt weist der Drehgeber 36 ein hochauflösendes Winkelmesssystem (> 3600 I/U, vorzugsweise 36000 I/U) auf. Angetrieben wird die erste Walze 34 in Richtung des Pfeils B mit einer Umfangsgeschwindigkeit v_2 durch einen Direktantrieb 37, der einen nicht näher dargestellten Servomotor aufweist und ebenfalls am Gestell 22 sitzt. Wie Figur 4 erkennen lässt, läuft die Bogenbahn 16 im dargestellten Ausführungsbeispiel in Bezug auf die erste Walze 34 etwa radial zur ersten Umlenkrolle 31 und wird von dieser in Richtung auf die Umfangsfläche der ersten Walze 34 umgelenkt.

[0042] Stromabwärts von der ersten Umlenkrolle 31 und somit in einem bestimmten Winkelabstand zu dieser ist eine erste Andruckrolle 32 vorgesehen, welche ebenfalls am Umfang der ersten Walze 34 anliegt. Von dieser ersten Andruckrolle 32 wird die Bogenbahn 16 gegen die Umfangsfläche der ersten Walze 34 gedrückt und gelangt dadurch in Anlage an die Umfangsfläche der ersten Walze 34. Die erste Andruckrolle 32 wird durch eine nicht näher gekennzeichnete Beaufschlagungseinrichtung gegen die Umfangsfläche der ersten Walze 34 gedrückt. Die Beaufschlagungseinrichtung kann beispielsweise einen Energiespeicher wie z.B. eine Feder und/oder einen aktiven Antrieb aufweisen. Alternativ ist es auch denkbar, die Bogenbahn 16 nicht etwa radial und somit etwa rechtwinklig zur Umfangsfläche an der Stelle der ersten Andruckrolle 32, sondern unter einem anderen Neigungswinkel heranzuführen.

[0043] Die erste Andruckrolle 32 bildet zusammen mit der ersten Walze 34 eine Art zweite Zugwalzenanordnung, welche die auf dem Umfang der ersten Walze 34 aufliegenden Bogenbahn 16 mit der Fördergeschwindigkeit v_2 antreibt, die geringfügig höher als die Fördergeschwindigkeit v_1 ist. Während also die erste Andruckrolle 32 die Bogenbahn 16 mit einer Andruckkraft gegen die erste Walze 34 erzeugt und dadurch einen Schlupf zwischen der Bogenbahn 16 und dem Umfang der ersten Walze 34 verhindert, stellt die erste Umlenkrolle 31 den gewünschten Umschlingungswinkel sicher.

[0044] Von der ersten Umlenkrolle 31 wird nämlich die Bogenbahn 16 etwa über die Hälfte des Umfanges der ersten Walze 34 gezogen, bevor sie die erste Walze 34 in tangentialer Richtung wieder verlässt, so dass im dargestellten Ausführungsbeispiel der Umschlingungswinkel der Bogenbahn 16 um die erste Walze 34 etwa 180° beträgt. Grundsätzlich ist es aber auch denkbar, einen anderen Umschlingungswinkel zu wählen, der zumindest etwas kleiner oder etwas größer als 180° ist. Die Rotationsgeschwindigkeit der ersten Walze 34 wird dabei so gewählt, dass deren Umfangsgeschwindigkeit gleich der Bahngeschwindigkeit der Bogenbahn 16 ist.

[0045] Wie insbesondere Figur 4 erkennen lässt, wird im dargestellten Ausführungsbeispiel etwa auf der Hälfte ihres Weges über den Umfang der ersten Walze 34 die Bogenbahn 16 an einer Druckeinheit 38 vorbei geführt, wo der Druckvorgang stattfindet und dabei die nach außen weisende Seite der Bogenbahn 16 mit den gewünschten Druckbildern bedruckt wird. Die erste Andruckrolle 32 ist benachbart zur Druckeinheit 38 angeordnet, so dass sich im dargestellten Ausführungsbeispiel die erste Andruckrolle 32 zwischen der Umlenkrolle 31 und der Druckeinheit 38 befindet; alternativ ist es aber auch denkbar, die erste Andruckrolle 32 direkt an der Druckeinheit 38 zu lagern. Zur Durchführung des Druckvorganges weist die Druckeinheit 38 mehrere berührungslos arbeitende Druckköpfe 40 auf, die in einem Abstand zu der Umfangsfläche der ersten Walze 34 und somit zu der Bogenbahn 16 angeordnet sind. Außerdem sind bei den Druckköpfen 40 deren Druckkopfstirnseiten im wesentlichen tangential zur Umfangsfläche der ersten Walze 34 und deren Druckkopfmittelachsen im wesentlichen radial zur ersten Walze 34 ausgerichtet. Wie Figur 4 ferner erkennen lässt, sind mehrere Druckköpfe 40 in Rotationsrichtung der ersten Walze 34 gemäß Pfeil B und somit in deren Umfangsrichtung sowie in der Bahnlaufrichtung der Bogenbahn 16 hintereinander angeordnet.

[0046] Wie Figur 6 erkennen lässt, welche eine Anordnung aus der ersten Umlenkrolle 31, der ersten Walze 34 und den Druckköpfen 40 unter Weglassung der ersten Andruckrolle 32 beispielhaft aus einer gegenüber Figur 4 anderen Perspektive zeigt, erstreckt sich jeder Druckkopf 40 quer zur Bahnlaufrichtung nur über einen Bruchteil der Breite der Bogenbahn 16 und sind die Druckköpfe 40 zu zwei in Bahnlaufrichtung hintereinander liegenden Reihen 40R zusammengefasst, welche gemeinsam eine Gruppe 40G bilden. Dabei besteht jede Reihe aus einer bestimmten Anzahl von quer zur Bahnlaufrichtung nebeneinander liegenden Druckköpfen 40 und erstreckt sich über die gesamte Breite der Bogenbahn 16. Außerdem liegen die Druckköpfe 40 der zwei benachbarten Reihen 40R der Gruppe 40G versetzt zueinander. Diese zueinander versetzte Anordnung der Druckköpfe 40 ist dabei im dargestellten Ausführungsbeispiel so getroffen, dass jeweils ein Druckkopf 40 der einen Reihe 40R mit seinen seitlichen Enden die Enden der Druckköpfe 40 der anderen Reihe 40R überlappt. Wie Figur 6 ferner erkennen lässt, sind die Druckköpfe 40 jeder Reihe 40R in der gleichen Teilung angeordnet, hat also jede Reihe 40R von Druckköpfen 40 die gleiche Teilung. Die versetzte Anordnung der Druckköpfe 40 zueinander trägt dem Umstand Rechnung, dass bei jedem Druckkopf 40 dessen Gehäuse quer zur Bahnlaufrichtung breiter als

der effektive Druckbereich ist. Somit lässt sich zum einen bei Bedarf eine über die gesamte Breite der Bogenbahn 16 durchgehende Linie drucken und lassen sich zum anderen schwierigere, bis in die Randbereiche der Bogenbahn 16 reichende Druckbilder realisieren.

[0047] Da aber jeder Druckkopf 40 nur bis zu einer maximalen Frequenz arbeiten kann, wäre die Bahnlaufgeschwindigkeit, welche mit der Umfangsgeschwindigkeit in Richtung des Pfeils B korrespondiert, auf einen Maximalwert begrenzt. Um dennoch auch bei einer höheren Bahngeschwindigkeit drucken zu können, sind mehrere Gruppen 40G von Druckköpfen 40 gemäß Figur 6 in Bahnlaufrichtung hintereinander angeordnet. Im Beispiel von Figur 7, welche ebenfalls eine Anordnung aus der ersten Umlenkrolle 31, der ersten Walze 34 und den Druckköpfen 40 unter Weglassung der ersten Andruckrolle 32 in der gleichen Perspektive wie Figur 6 zeigt, sind drei hintereinander liegende Gruppen 40G mit insgesamt sechs Reihen von Druckköpfen 40 vorgesehen, um eine dreifache Geschwindigkeit gegenüber der Verwendung einer einzigen Gruppe 40G gemäß Figur 6 mit nur zwei hintereinander liegenden Reihen realisieren zu können, wobei jeder Druckkopf 40 für eine durchgehende Linie in Bahnlaufrichtung nur jeden dritten Punkt zu drukken braucht.

[0048] Für einen Vollfarbdruck wird pro (zwei hintereinander liegende Reihen 40R von Druckköpfen 40 umfassender) Gruppe eine Farbe gedruckt. Multipliziert mit der Anzahl an Gruppen für die entsprechend geforderte Geschwindigkeit ergibt dies dann eine entsprechende Anzahl von benötigten Gruppen. Figur 8, in der in einer anderen Perspektive gegenüber den Figuren 6 und 7 eine Anordnung aus der ersten Umlenkrolle 31, der ersten Walze 34 und den Druckköpfen 40 unter Weglassung der ersten Andruckrolle 32 dargestellt ist, zeigt beispielhaft eine Ausführung für einen Vollfarbdruck mit zehn Gruppen.

[0049] Außerdem ist am Beispiel von Figur 8 ebenfalls erkennbar, dass die Druckeinheit 38 (Figur 4) mit ihren Druckköpfen 40 nicht zwangsläufig etwa in der Mitte zwischen der ersten Umlenkrolle 31 und der Stelle, an der die Bogenbahn 16 die erste Walze 34 wieder verlässt, liegen muss, sondern dass dies auch an einer anderen Stelle entlang des Weges der Bogenbahn 16 über den Umfang der ersten Walze 34 der Fall sein kann. In diesem Zusammenhang sei angemerkt, dass für die Erzielung einer hohen Druckqualität eine im wesentlichen unmittelbar zu der Druckeinheit 38 benachbarte Anordnung der in Figur 4 gezeigten ersten Andruckrolle 32 von Vorteil ist.

[0050] Im beschriebenen Ausführungsbeispiel werden als Druckköpfe 40 Strahldruckköpfe und bevorzugt Tintenstrahldruckköpfe verwendet.

[0051] Die Druckeinheit 38 ist radial beweglich in Bezug auf die ersten Walze 34 an einer Halterung 42 gelagert, welche am Gestell 22 befestigt ist. Auf diese Weise lässt sich die Druckeinheit 38 von einer Arbeitsstellung, in der die Druckköpfe 40 einen verhältnismäßig kleinen Abstand von der Umfangsfläche der ersten Walze 34 und somit von Bogenbahn 16 einnehmen, in eine Ruhestellung verfahren, in der die Druckeinheit 38 und somit die Druckköpfe 40 einen deutlich größeren Abstand von der ersten Walze 34 aufweisen und genug Raum für Reparatur-, Wartungs- und/oder Einstellarbeiten freigeben. Deshalb wird die Druckeinheit 38 hauptsächlich dann in die Ruhestellung verbracht, wenn entsprechende Reinigungs-, Reparatur-, Wartungs- und/oder Einstellarbeiten getätigt werden müssen. In Figur 4 ist die Druckeinheit 38 in ihrer angehobenen Ruhestellung gezeigt.

[0052] Wie bereits zuvor erwähnt, wird die Bogenbahn 16 tangential von der Umfangsfläche der ersten Walze 34 abgezogen. Hierfür verantwortlich ist eine Führungsrolle 44, die in Bezug auf erste Walze 34 so angeordnet ist, dass der von der ersten Walze 34 zu ihr führende Bahnabschnitt für die Bogenbahn 16 in Bezug auf die Umfangsfläche der ersten Walze 34 in tangentialer Richtung verläuft, wie Figur 4 erkennen lässt. An diesem tangentialen Wegabschnitt ist an einer Stelle benachbart zur ersten Walze 34 eine Anordnung aus einer ersten Qualitätsmesseinrichtung 46, welche beispielsweise eine nicht dargestellte Stroboskop-Hochgeschwindigkeitskamera aufweisen kann, und einem sog. ersten Tischblech 47 vorgesehen. Wie Figur 4 erkennen lässt, läuft die Bogenbahn 16 zwischen einer Stirnseite der ersten Qualitätsmesseinrichtung 46 und dem ersten Tischblech 47, welches sich etwa in der Ebene der Bogenbahn 16 erstreckt, wobei sich die Bogenbahn 16 in einem minimalen Abstand vom ersten Tischblech 47 befindet. Dadurch entsteht zwischen dem ersten Tischblech 47 und der Bogenbahn 16 ein dünnes Luftpolster, auf dem die Bogenbahn 16 über das erste Tischblech 47 gleitet. Die erste Qualitätsmesseinrichtung 46 dient dazu, die Qualität des gerade auf die eine Seite der Bogenbahn 16 frisch aufgebrachten Druckbildes zu überprüfen. Hierfür eignet sich in ganz besonderer Weise der tangentiale Wegabschnitt nach Verlassen der ersten Walze 34, da dort nach Abziehen von der ersten Walze 34 die Bogenbahn 16 einen besonders geraden Verlauf hat.

[0053] Während im dargestellten Ausführungsbeispiel der tangentiale Wegabschnitt von der ersten Walze 34 bis zur Führungsrolle 44 etwa vertikal nach unten verläuft, erfährt die Bogenbahn 16 an dieser Führungsrolle 44 eine Umlenkung in eine etwa horizontale Richtung und wird dabei durch eine Trocknungseinrichtung 50 geführt, in der die Bogenbahn 16 getrocknet und somit ein Verwischen der zuvor aufgebrachten Druckbilder verhindert wird. Über weitere Führungsrollen 48 gelangt die Bogenbahn 16 zu einer zweiten Umlenkrolle 51 und einer zweiten Andruckrolle 52, welche beide an einer zweiten Walze 54 anliegen. Die zweite Umlenkrolle 51 ist ebenfalls mit einem Drehgeber 53 versehen. Stromaufwärts vor der zweiten Umlenkrolle 51 kann eine weitere Bahnkantenregelungseinrichtung ähnlich der Bahnkantenregelungseinrichtung 28 vorgesehen sein, um einen hochgenauen Bahnlauf in Bezug auf die Druckköpfe 62 der zweiten Druckeinheit zu gewährleisten.

[0054] Die zweite Walze 54 ist über ein Lager 56, welches einen Drehgeber 57 zur Ermittlung der Drehposition und der Rotationsgeschwindigkeit der zweiten Walze 54 aufweist, ebenfalls am Gestell 22 drehbar gelagert und wird ebenfalls von einem Direktantrieb 58 angetrieben, welcher am Gestell 22 angeordnet ist. Dabei rotiert die zweite Walze 54 in Richtung des Pfeils C mit einer Umfangsgeschwindigkeit v_3. Dieser zweiten Walze 54 zugeordnet ist ebenfalls eine zweite Druckeinheit 60, welche Druckköpfe 62 aufweist und an einer Halterung 64, welche am Gestell 22 befestigt ist, zwischen einer Arbeitsstellung und einer Ruhestellung verschieblich gelagert ist. In Figur 4 ist auch die zweite Druckeinheit 60 in ihrer angehobenen Ruhestellung gezeigt. Hinsichtlich Konstruktion und Funktion der zweiten Umlenkrolle 51 und deren Drehgebers 53, der zweiten Andruckrolle 52, der zweiten Walze 54, deren Lagers 56, des Drehgebers 57, des Direktantriebes 58, der Druckköpfe 62 und der Halterung 64 wird auf die zuvor gegebene ausführliche Beschreibung der ersten Umlenkrolle 31 und deren Drehgebers 33, der ersten Andruckrolle 32, der ersten Walze 34, deren Lagerung 35, des Drehgebers 36, des Direktantriebes 37, der Druckköpfe 40 und der Halterung 42 verwiesen. An dieser Stelle sei noch angemerkt, dass Messmittel zur Messung der Andruckkraft der ersten und zweiten Andruckrollen 32, 52 vorgesehen sein können.

[0055] Somit findet mit Hilfe der Druckköpfe 62 auf der zweiten Walze 54 ein weiterer Druckvorgang auf der Bogenbahn 16 statt. Anders als auf der ersten Walze 34 wird aber auf der zweiten Walze 54 nun die bislang unbedruckte andere Seite der Bogenbahn 16 bedruckt. Dass die Bogenbahn 16 nun mit ihrer bereits bedruckten einen Seite in Anlage an die zweite Walze 54 gelangt, so dass die bislang unbedruckte andere Seite für den Druckvorgang frei liegt, wird im dargestellten Ausführungsbeispiel dadurch erreicht, dass beide Walzen 34, 54 in Bahnlaufrichtung räumlich hintereinander liegen, die zweite Walze 54 in Richtung des Pfeils C entgegengesetzt zur Drehrichtung der ersten Walze 34 rotiert und die Bogenbahn 16 nach Verlassen der ersten Walze 34 über die Führungsrollen 44 und 48 entlang eines gekrümmten Weges zur zweiten Walze 54 geführt und dort an der zur ersten Walze 34 weisenden Seite der zweiten Walze 54 in Anlage an die Umfangsfläche der zweiten Walze 54 gebracht wird. Somit bildet die zweite Andruckrolle 52 zusammen mit der zweiten Walze 54 eine Art dritte Zugwalzenanordnung, welche die Bogenbahn 16 mit der Geschwindigkeit v_3 in Bahnlaufrichtung antreibt. Zur Erzielung einer definierten Zugspannung und somit Dehnung in der Bogenbahn 16 ist die Geschwindigkeit v_3 geringfügig höher als die Geschwindigkeit v_2. Alternativ ist es aber auch denkbar, dass beide Walzen 34, 54 mit exakt der gleichen Umfangsgeschwindigkeit rotieren.

[0056] Ähnlich wie die Führungsrolle 44 dient auch die Führungsrolle 66 dazu, dass die Bogenbahn 16 auch von der zweiten Walze 54 tangential abgezogen wird. Kurz nach Verlassen der zweiten Walze 54 läuft die Bogenbahn 16 zwischen einer zweiten Qualitätsmesseinrichtung 68 und einem gegenüber liegenden zweiten Tischblech 69 hindurch. Wie erste Qualitätsmesseinrichtung 46 dient auch die zweite Qualitätsmesseinrichtung 68 zur Überprüfung der Qualität des Druckes. Anders als die erste Qualitätsmesseinrichtung 46 hat aber die zweite Qualitätsmesseinrichtung 68 die Aufgabe, die Qualität des nunmehr auf der zweiten Seite der Bogenbahn 16 von den Druckköpfen 62 aufgebrachten Druckbildes zu überprüfen.

[0057] Nach Umlenkung an der Führungsrolle 66 wird die Bogenbahn 16 durch eine zusätzliche Trocknungseinrichtung 50 über weitere Führungsrollen 70 wieder zur zuvor erwähnten Trocknungseinrichtung 50 zurückgeführt, um nun auch eine Trocknung der an der zweiten Walze 54 bedruckten zweiten Seite der Bogenbahn 16 durchzuführen und ein Verwischen der zuvor auf der zweiten Seite von den Druckköpfen 62 aufgebrachten Druckbilder zu vermeiden. In diesem Zusammenhang sei im übrigen angemerkt, dass die Notwendigkeit der Trocknungseinrichtungen 50 und deren Wirkungsweise in hohem Maße abhängig von dem von den Druckköpfen 40, 62 abgegebenen Druckmedium und von der Bahngeschwindigkeit der Bogenbahn 16 abhängt.

[0058] Nachdem die Bogenbahn 16 die Trocknungseinrichtung 50 erneut durchlaufen hat, wird sie durch Führungsrollen 72 umgelenkt und an weiteren Führungsrollen 74 vorbei zu einer zweiten Doppelwalzenanordnung 76 geführt, welche im Auslassbereich der Druckstation sitzt und durch deren Walzen die Bewegungsbahn 16 hindurchgeleitet wird, bevor die Bogenbahn 16 die Druckstation 20 in Richtung des Pfeils D verlässt. Die beiden Walzen dieser Doppelwalzenanordnung 76 werden von einem nicht dargestellten Antrieb angetrieben. Dabei ist die von der zweiten Zugwalzenanordnung 76 auf die Bogenbahn 16 aufgebrachte Zugspannung bzw. Vorschubkraft ein wenig größer als die Zugspannung bzw. Vorschubkraft, welche von der ersten Zugwalzenanordnung 24 im Einlassbereich der Druckstation 20 erzeugt wird. Aufgrund dieser Differenz entsteht eine Zugspannung bzw. Bahnspannung in der Bogenbahn 16, wenn diese die Druckstation 20 durchläuft. Die erste Zugwalzenanordnung 24 wirkt als eine Art Bremsantrieb relativ zu den stromabwärts gelegenen, angetriebenen Zugwalzenanordnungen, gebildet von der ersten Walze 34/ersten Andruckrolle 32, der zweiten Walze 54/zweiten Andruckrolle 52 und der zweiten Zugwalzenanordnung 76. Dabei beträgt das Verhältnis der Geschwindigkeiten zueinander gemäß folgender Ungleichung:

$$v_1 < v_2 < v_3 < v_4.$$

[0059] Auf diese Weise lässt sich in der Bogenbahn 16 eine definierte Zugspannung und somit eine definierte Dehnung bzw. Bahnenlängung und auch eine Schlupffreiheit zwischen der Bogenbahn 16 und den Walzen 34,

54 erzielen, wobei die Abweichungen zwischen den einzelnen Geschwindigkeiten höchstens im Promille-Bereich liegen und insbesondere die Geschwindigkeitserhöhung jeweils bei etwa einem Promille liegen sollte.

[0060] Durch die Führung der Bogenbahn 16 über die Walzen 34 und 54 und somit über einen teilkreisbogenförmig gekrümmten Weg unter einer vorbestimmten Bahnspannung an den Druckköpfen 40 und 62 vorbei lässt sich eine besonders exakte Positionierung der Bogenbahn 16 gegenüber den Druckköpfen 40 und 62 realisieren und wird ein Flattern oder Schwimmen der Bogenbahn 16 vermieden, wodurch Druckbilder besonders guter Qualität unter hoher Produktionsgeschwindigkeit erzeugt werden können. Für die Einhaltung der Bahnspannung in der Bogenbahn 16 entlang des eine eingeprägte Krümmung bildenden Umfanges der Walzen 34 und 54 sorgen primär die Andruckrollen 32 und 52, über die die Bogenbahn 16 jeweils eingangsseitig an die Umfangsfläche der Walzen 34, 54 herangeführt werden, während sie ja ausgangsseitig tangential vom Umfang der Walzen 34, 54 abgezogen wird. Für die Erzeugung der Bahnspannung in der Bogenbahn 16 unterstützend wirken die ersten und zweiten Doppelwalzenanordnungen 24 und 76, welche dafür sorgen, dass die Bogenbahn 16 im wesentlichen über ihren gesamten Weg durch die Druckstation 20 unter einer vorbestimmten Zugspannung steht.

[0061] Die Auswertung der von den Messsystemen abgegebenen Messsignale im Hinblick auf einen Bahnschlupf der Bogenbahn 16 gegenüber den Walzen 34 und 54 findet in einer übergeordneten Steuerungseinrichtung statt, welche in den Figuren nicht gezeigt ist. Wird ein Bahnschlupf festgestellt, gibt es insbesondere die Möglichkeit, durch Änderung der Andruckkraft der Andruckrollen 32 und 52 den Schlupf zu reduzieren, durch Signale an eine ebenfalls nicht dargestellte Druckkopfsteuerung den Schlupf zu kompensieren, indem beispielsweise in der Arbeitsfrequenz der Druckköpfe 40, 62 entsprechende Totzeiten eingesteuert werden, die Bahngeschwindigkeit der Bogenbahn 16 zu reduzieren oder einfach auch nur eine entsprechende Warnmeldung abzugeben.

[0062] Nach Verlassen der Druckstation 20 durchläuft die nun bedruckte Bogenbahn 16 im dargestellten Ausführungsbeispiel eine Vorschubstation 80, die den Transport der Bogenbahn 16 in Bahnlaufrichtung unterstützt.

[0063] Der Vorschubstation 80 in Bahnlaufrichtung nachgeordnet ist im dargestellten Ausführungsbeispiel eine Brechungsstation 90, in der die Bogenbahn 16 zu beiden Seiten und somit in beiden Richtungen gebrochen wird, um eine eventuell durch den Druckvorgang hervorgerufene Welligkeit zu beseitigen.

[0064] Anschließend durchläuft die Bogenbahn 16 eine Befeuchtungsstation 100, die ausgebildet ist, die Bogenbahn 16 mit Wasserdampf oder einem Flüssigkeitsnebel zu besprühen, um eine in der Bogenbahn 16 eventuell vorhandene elektrostatische Ladung gegen Masse bzw. Erde abzuleiten. Alternativ oder zusätzlich ist es auch denkbar, die Befeuchtungsstation 100 beispielsweise zur Abgabe eines Fixiermittels oder von Farbstoffen zwecks Oberflächenveredelung vorzusehen.

[0065] Die Maschine weist ferner eine Längsschneidestation 110 auf, welche der Entladungsstation 100 nachgeordnet ist. Wie Figur 2 schematisch erkennen lässt, enthält die Längsschneidestation 110 mehrere Messer 112, die quer zur Bahnlaufrichtung nebeneinander angeordnet und dabei voneinander beabstandet sind. Die Messer 12 sind bevorzugt als rotierend antreibbare Kreismesser ausgebildet, deren jeweilige Drehachse quer zur Bahnlaufrichtung orientiert ist. Ferner sind die Messer 12 jeweils gegenüber der Bahnlaufrichtung der Bogenbahn 16 quer positionierbar gelagert, wodurch der Abstand zweier benachbarter Messer 112 voneinander einstellbar ist. Die Messer 12 sind im übrigen auch derart quer verfahrbar, dass sie bei Bedarf vollständig außer Eingriff von der Bogenbahn 16 seitlich in eine Ruheposition verbracht werden können.

[0066] In der Längsschneidestation 110 wird die Bogenbahn 16 von den Messern 112 in Bahnlaufrichtung durch eine Anzahl von Längsschnitten in eine Vielzahl von jeweils zu einer gewünschten Breite einer Buchblockseite korrespondierenden Teilbahnen geschnitten. Durch die veränderliche Positionierbarkeit der einzelnen Messer 112 quer zur Bahnlaufrichtung der Bogenbahn 16 lässt sich der Abstand zwischen zwei benachbarten Messern 112 auf die gewünschte Breite einer Buchblockseite einstellen, wodurch sich eine hohe Formatflexibilität ergibt. Beträgt demnach die Breite der Bogenbahn 16 ein Vielfaches der Breite einer Seite des mit der Maschine zu produzierenden Buchblockes, kann eine entsprechende Vielzahl von Buchblöcken gleichzeitig parallel hergestellt werden.

[0067] Wie in Figur 2 ferner dargestellt ist, enthält die Längsschneidestation 110 noch eine Randstreifenabsaugeinrichtung 114, mit welcher die Beseitigung von abgeschnittenen und nicht verwertbaren Randstreifenabschnitten möglich ist.

[0068] In Bahnlaufrichtung der Längsschneidestation 110 nachgeordnet ist eine Gluerschneidestation 120, in der die von der vorausgegangenen Längsschneidestation 110 in Längsrichtung geschnittenen Teilbahnen jeweils gleichzeitig quer zur Förderrichtung in Bögen mit einer zu der Höhe einer Buchblockseite korrespondierenden Länge geschnitten werden. Die Querschneidestation 120 kann eine sich über die gesamte Breite der Bogenbahn 16 erstreckenden zylindrische Messertrommel mit einem hierauf gegenüber der Rotationsachse der Messertrommel geneigt angeordneten, wendelförmigen Messer aufweisen; alternativ ist es aber auch denkbar, auf den Umfang einer solchen Messertrommel mehrere gegenüber der Rotationsachse der Messertrommel geneigt verlaufende Messer vorzusehen, und zwar beispielsweise entsprechend der Anzahl der in der Längsschneidestation 110 geschnittenen Teilbahnen.

[0069] Der Querschneidestation 120 in Bahnlaufrich-

tung nachgeordnet ist eine Schlechtbogenweiche 130, an die sich ein Schussband 132 anschießt, welches quer zur Bahnlaufrichtung aus der Maschine herausgeführt ist, wie Figur 2 erkennen lässt. Mit Hilfe der Schlechtbogenweiche 130, welche in den Figuren nicht im einzelnen, sondern nur sehr schematisch gezeigt ist, werden minderwertige Bögen, welche insbesondere fehlerhafte Druckbilder oder Verbindungs- bzw. Spleißstellen aufweisen, oder Leerbögen ausgesondert und über das Schussband 132 aus der Maschine versehen.

[0070] Hierzu ist stromaufwärts der Schlechtbogenweiche 130 ein in den Figuren nicht dargestellter optischer Sensor vorgesehen, welcher die Anzahl der vorbeilaufenden Bögen ermittelt und feststellt, ob die ermittelte Anzahl der Bögen mit der Anzahl der von den Bögen gebildeten Seiten für die Herstellung des Buchblockes korrespondiert, sowie auszusondernde Bögen identifiziert und über eine nicht dargestellte Steuerungseinrichtung die Schlechtbogenweiche 130 entsprechend ansteuert.

[0071] Der Schlechtbogenweiche 130 nachgeordnet ist eine Überlappungsstation 140, in der die von der Querschneidestation 120 gelieferten Bögen in eine überlappende und somit geschuppte Anordnung gebracht werden. Hierzu ist die Überlappungsstation 140 mit (in den Figuren nicht dargestellten) geeigneten Verzögerungsmitteln zum Abbremsen und Überlappen der Bögen vorgesehen.

[0072] An die Überlappungsstation 140 schließt sich stromabwärts eine Sammelstation 150 an, welche mehrere nebeneinanderliegende Fächer 152 enthält, die in Figur 2 schematisch gezeigt sind. Diese Fächer 152 werden jeweils seitlich durch in den Figuren nicht näher bezeichnete Seitenwände begrenzt, welche quer zur Bahnlaufrichtung verstellbar sind, damit die Breite der einzelnen Fächer 152 an die Breite der aus den Teilbahnen geschnittenen Bögen angepasst werden kann. Somit sollten die Seitenwände der Fächer 152 entsprechend übereinstimmend mit den Messern 112 der Längsschneidestation 110 quer zur Bahnlaufrichtung verstellt werden, damit gewährleistet ist, dass die Seitenwände der Fächer 152 in der Sammelstation 150 die gleiche Querposition wie die entsprechenden Messer 112 der Längsschneidestation 110 einnehmen. In jedem der Fächer 152 wird in der Sammelstation 150 ein Stapel von übereinanderliegenden Bögen aufgebaut, welcher nach Vollendung den gewünschten Buchblock bildet, wobei die Fächer 152 in einer Anzahl entsprechend der Anzahl der Teilbahnen eingerichtet sind, wodurch eine entsprechende Vielzahl von parallel entstehenden und Buchblöcke bildenden Bogenstapein angesammelt werden. An dieser Stelle sei noch der guten Vollständigkeit halber angemerkt, dass jeder Bogen im Stapel eine Buchblockseite des so entstehenden Buchblockes darstellt, wobei stets die Seite "1" eines Buchblockes entweder zu oberst oder zu unterst abgelegt wird.

[0073] Ergänzend ist an dieser Stelle noch anzumerken, dass die Sammelstation 150 in den Figuren nicht dargestellte Zangenförderer enthalten kann, wobei bevorzugt jedem der Fächer 152 ein Zangenförderer zugeordnet ist. Die Zangenförderer dienen dazu, einen zu einem fertigen Buchblock angesammelten Stapel dem jeweiligen Fach 152 zu entnehmen, indem ein einen fertigen Buchblock verkörpernde Stapel zwischen den Zangenköpfen des Zangenförderers in Klemmeingriff gebracht wird.

[0074] Benachbart zur Sammelstation 150 befindet sich ein Zwischenpuffer 160 zur Zwischenlagerung von guten und/oder schlechten Buchblöcken aus der Sammelstation 150.

[0075] Wie Figur 2 ferner erkennen lässt, schließt sich an die Sammelstation 150 ein Förderband 170 an, welches die in den einzelnen Fächern 152 der Sammelstation 150 angesammelten Buchblöcke zu einer in den Zeichnungen nicht dargestellten Bindestation transportiert.

[0076] Außerdem lässt Figur 2 noch schematisch einen Querförderer 180 erkennen, welcher für eine Übergabe der Buchblöcke von einem Zangenförderer aus der Sammelstation 150 auf das Förderband 170 vorgesehen ist. Der Querförderer 180 kann ebenfalls ein umlaufendes Förderband aufweisen. Außerdem wirkt der Querförderer 180 nicht nur in Richtung auf das Förderband 170, sondern ferner in Richtung auf den Zwischenpuffer 160, um bei Bedarf die Buchblöcke aus der Sammelstation 150 im Zwischenpuffer 160 zwischenzulagern.

[0077] An dieser Stelle sei noch ergänzend angemerkt, dass zwecks Berücksichtigung von verschiedenen Materialqualitäten der verwendeten Bogenbahn 16 die Zugkräfte zumindest einiger verwendeter Antriebsaggregate entsprechend überwacht werden sollten. Hierzu eignet sich insbesondere eine Drehmomentenmessung. Die Überwachungseinrichtung, welche in den Figuren nicht gezeigt, kann bevorzugt für eine adaptive Regelung der Antriebsaggregate ausgebildet sein.

[0078] In Figur 9 ist beispielhaft ein Ausschnitt der Bogenbahn 16 gezeigt, welche in der zuvor beschriebenen Maschine bedruckt und weiterverarbeitet ist. Die Bogenbahn 16 weist eine in Figur 9 sichtbare erste Oberfläche bzw. Seite 16a und eine dieser gegenüberliegende Oberfläche bzw. Seite auf, welche in Figur 9 vom Betrachter weggerichtet und somit nicht sichtbar ist. Ferner besitzt die Bogenbahn 16 eine Länge L (dieses Maß ist natürlich um ein hohes Vielfaches länger als der in Figur 9 gezeigte Ausschnitt) und eine Breite B, wobei die Breite B ein Vielfaches (gemäß dem Beispiel von Figur 9 ein Dreifaches) einer Breite FB der Seite eines Buchblockes plus ein doppeltes Maß der Breite EB der Randabschnitte und die Länge L ein Vielfaches einer Höhe FH der Seite eines Buchblockes beträgt. In diesem Zusammenhang sei noch einmal darauf hingewiesen, dass ein aus der Bogenbahn 16 hergestellter Bogen eine Seite eines Buchblockes bildet.

[0079] Bei der bedruckten Bogenbahn 16 gemäß Figur 9 ist die dem Betrachter zugewandte und somit in Figur 9 sichtbare erste Oberfläche 16a mit den Seiteninhalten

der ungeradzahligen Seiten "51", "53", "55", "57" bedruckt wurden. Auf der dem Betrachter von Figur 9 abgewandten und somit in Figur 9 nicht sichtbaren zweiten Oberfläche sind entsprechend die Inhalte der geradzahligen Seiten "52", "54", "56", 58" gedruckt worden, wobei in diesem Beispiel das Druckbild für die Seite "52" auf der zweiten Oberfläche der Bogenbahn 16 an der gleichen Stelle wie das Druckbild für die Seite "51" auf der ersten Oberfläche 16a der Bogenbahn 16 platziert ist, was korrespondierend auch für die übrigen Seiten "53"/"54", "55"/"56", "57"/"58" etc. gilt. Ferner lässt Figur 9 auf der Bogenbahn 16 unterbrochene Längslinien X erkennen, welche den Schnitt durch das jeweilige Messer 112 der Längsschneidestation 110 in Teilbahnen mit der Breite FB symbolisieren. Außerdem sind in Figur 9 unterbrochene Querlinien Y gezeigt, die den Schnitt durch die Querschneidestation 120 andeuten, wodurch die Teilbahnen in fertige Bögen mit der Breite FB und der Länge bzw. Höhe FH geschnitten werden, aus denen dann der jeweilige Buchblock mit der Breite FB und der Höhe FH zusammengesetzt wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen von Buchblöcken mit

- einer Bogenbahnabgabestation (2) zur Abgabe mindestens einer in ihrer Längsrichtung bewegten, bedruckbaren Bogenbahn (16),
- einer Druckstation (20) mit
  - zwei Walzen (34, 54), die mit einer Umfangsgeschwindigkeit entsprechend der Bewegungsgeschwindigkeit der Bogenbahn (16) rotieren und zur berührenden Auflage der Bogenbahn (16) auf ihrer Umfangsfläche über einen vorbestimmten Winkelbereich vorgesehen sind, und
  - einer Führungseinrichtung zur Führung der Bogenbahn (16) derart, dass bei Auflage auf der einen Walze (34) die eine Seite (16a) der Bogenbahn (16) und bei Auflage auf der anderen Walze (54) die andere Seite der Bogenbahn (16) bedruckbar ist,

- einer der Druckstation (20) nachgeordneten Schneidestation (110), welche entweder eine Längsschneidestation (110) zum Längsschneiden der bedruckten Bogenbahn (16) in mindestens zwei nebeneinander liegende Teilbahnen und eine der Längsschneidestation (110) nachgeordnete Querschneidestation (120) zum Querschneiden der Teilbahnen in Bögen oder eine Querschneidestation zum Querschneiden der bedruckten Bogenbahn in in Bewegungsrichtung hintereinander liegende Teilabschnitte und eine der Querschneidestation nachgeordnete Längsschneidestation zum Längsschneiden der hintereinander liegenden Teilabschnitte der Bogenbahn in quer zur Bewegungsrichtung hintereinander liegende Bögen, wobei die in Bewegungsrichtung liegenden Bögen jeweils eine Teilbahn bilden, aufweist,
- einer der Querschneidestation (120) nachgeordneten Überlappungsstation (140) zur Erzielung einer Überlappung zwischen den Bögen jeder Teilbahn und
- einer Sammelstation (150) zum Ansammeln der Bögen jeder Teilbahn zu Buchblöcke bildenden Stapeln, wobei die Sammelstation (150) eine der Anzahl der Teilbahnen entsprechende Anzahl von Fächern (152) zum Ansammeln der Bögen jeder Teilbahn zu Buchblöcken aufweist,
  dadurch gekennzeichnet, dass

die Druckstation (20)

- jeder Walze (34; 54) zugeordnete, berührungslos arbeitende Druckköpfe (40, 62), die beabstandet von der Umfangsfläche der zugehörigen Walze (34, 54) angeordnet sind und zumindest im wesentlichen quer zur Umfangs- und Drehrichtung der zugehörigen Walze (34; 54) nebeneinander liegen, wobei die Druckkopfstirnseiten im wesentlichen tangential zur zugehörigen Walze (34; 54) und die Druckkopfmittelachsen im wesentlichen radial zur Umfangsfläche der zugehörigen Walze (34; 54) ausgerichtet sind, und
- Mittel (24, 76) zur Erzeugung einer gewünschten Bahnspannung in der Bogenbahn (16) aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei welcher die Bogenbahnabgabestation (2) eine Aufnahmeeinrichtung (6, 10) zur Aufnahme von mindestens zwei Rollen (8, 12), von denen jeweils eine Bogenbahn (16) abziehbar ist, sowie eine Verbindungseinrichtung (14) aufweist, welche das Ende einer von einer Rolle (8) vollständig abgezogenen Bogenbahn mit dem Anfang einer noch vollständig auf einer anderen Rolle (12) befindlichen Bogenbahn verbindet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, mit einer der Druckstation (20) nachgeordneten Einrichtung (90) zur, vorzugsweise beidseitigen, Brechung der Bogenbahn (16).

4. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einer Befeuchtungseinrichtung (100) zum Auftrag von Flüssigkeit auf die Bogenbahn (16), insbesondere zur Ableitung eventuell vorhandener elektrostatischer Ladung gegen Masse oder Erde und/oder zur Oberflächenveredelung der Bogenbahn (16).

5. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welcher die Längsschneidestation (110) mehrere in ihrem Querabstand veränderbare Längsmesser (112) aufweist.

6. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welcher der Längsschneidestation (110) Mittel (114) zur Randstreifenabsaugung zugeordnet sind.

7. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welcher der Anordnung aus Längsschneidestation (110) und Querschneidestation (120) eine Schlechtbogenweiche (130) nachgeordnet ist.

8. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welcher jedem Fach (152) ein Zangenförderer zum Abtransport des dort angesammelten Buchblockes zugeordnet ist.

9. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einem mit der Sammelstation (150) verbundenen Zwischenpuffer (160) zur Zwischenspeicherung von Buchblöcken.

10. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einer winklig, vorzugsweise etwa rechtwinklig, zur Bewegungsrichtung der Bogenbahn (16) von der Sammelstation (150) herausführenden Fördereinrichtung (170) zum Transport der Buchblöcke zu einer Bindestation.

11. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, mit mindestens einer Trocknungseinrichtung (50) zur Trocknung der bedruckten Abschnitte der Bogenbahn (16), welche insbesondere in der Druckstation (2) enthalten ist.

12. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, mit mindestens einer Bahnkantenregelungseinrichtung (28), welche insbesondere in der Druckstation (20) enthalten und stromaufwärts vor mindestens einer der beiden Walzen (34, 54) vorgesehen ist.

13. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, mit mindestens einer Qualitätsmesseinrichtung (46, 68), welche vorzugsweise in der Druckstation (20) vorgesehen ist, wobei eine Qualitätsmesseinrichtung (46, 68) einer Walze (34; 54) zugeordnet ist und die Qualität der Bogenbahn (16) nach Verlassen der Walze ermittelt.

14. Vorrichtung nach den Ansprüchen 7 und 13, bei welcher die Schlechtbogenweiche (130) so ausgebildet ist, dass sie zur Aussonderung derjenigen Bögen aktivierbar ist, welche von der Qualitätsmesseinrichtung (46, 68) als minderwertig ermittelt worden sind.

15. Verfahren zur Herstellung von Buchblöcken, mit den Schritten

- mindestens eine in ihrer Längsrichtung bewegten, bedruckbaren Bogenbahn (16) bereitzustellen,
- die Bogenbahn (16) in einer Druckstation (20) nacheinander über zwei Walzen (34, 54) unter Ausbildung eines Umschlingungswinkels zu ziehen,
- die Bogenbahn (16) durch die Druckstation (20) derart zu führen, dass bei Auflage auf der einen Walze (34) die eine Seite (16a) der Bogenbahn (16) und bei Auflage auf der anderen Walze (54) die andere Seite der Bogenbahn (16) bedruckt wird,
- die in der Druckstation (20) bedruckte Bogenbahn (16) entweder in Längsrichtung in mindestens zwei nebeneinander liegende Teilbahnen mit der Breite entsprechend einer vorgegebenen Breite (FB) der Seiten des herzu-stellenden Buchblockes und dann diese Teilbahnen quer zur Förderrichtung in Bögen mit einer Länge entsprechend der Höhe (FH) der Seiten des herzustellenden Buchblockes zu schneiden oder in Querrichtung in Bewegungsrichtung hintereinander liegende Teilabschnitte mit einer Länge entsprechend der Höhe (FH) der Seiten des herzustellenden Buchblockes und dann die hintereinander liegenden Teilabschnitte der Bogenbahn (16) in Längsrichtung in quer zur Bewegungsrichtung nebeneinander liegende Bögen zu schneiden, wobei die in Bewegungsrichtung liegende Bögen jeweils eine Teilbahn mit der Breite entsprechend einer vorgegebenen Breite (FB) der Seiten des herzustellenden Buchblokkes bilden,
- die Bögen jeder Teilbahn in eine überlappende Anordnung zu bringen und
- in einer Sammelstation (150) die überlappten Bögen jeder Teilbahn zu Buchblöcke bildende Stapel anzusammeln,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Bogenbahn (16) in der Druckstation (20) mittels jeder Walze (34; 54) zugeordneter, berührungslos arbeitender Druckköpfe (40, 62) bedruckt wird, welche beabstandet von der Umfangsfläche der zugehörigen Walze angeordnet sind und zumindest im wesentlichen quer zur Umfangs- und Drehrichtung der zugehörigen Walze (34; 54) nebeneinander liegen und deren Druckkopfstirnseiten im wesentlichen tangential zur zugehörigen Walze (34; 54) und deren Druckkopfmittelachsen im wesentlichen radial zur Umfangsfläche der zugehörigen Walze (34; 54) ausgerichtet sind, und

- die Bogenbahn (16) durch die Druckstation (20) unter einer bestimmten Bahnspannung geführt wird.

16. Verfahren nach Anspruch 29 oder 30, mit den Schritten, eine erste Oberfläche (16a) der Bogenbahn (16) entlang quer zur Bewegungsrichtung nebeneinander liegender Teilbahnen in Bewegungsrichtung mit dem Inhalt der Folge von m ungeraden Seiten und die zweite Oberfläche der Bogenbahn (16) entlang quer zur Förderrichtung nebeneinander liegender Teilbahnen in Bewegungsrichtung mit dem Inhalt der Folge von n geraden Seiten zu bedrucken, bei welchem vorzugsweise der Inhalt einer ungeraden Seite auf der ersten Oberfläche (16a) der Bogenbahn (16) im wesentlichen positionsgleich mit dem Inhalt der ihr seitenzahlgemäß folgenden geraden Seite auf der zweiten Oberfläche der Bogenbahn (16) angeordnet wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, bei welchem die Länge (L) der Bogenbahn (16) mindestens ein Vielfaches der Höhe (FB) multipliziert mit dem Maximum von m und n beträgt.

Claims

1. Device for producing book blocks, comprising

- a sheet web dispensing station (2) for dispensing at least one printable sheet web (16) moved in its longitudinal direction,
- a printing station (20) comprising
  - two rollers (34, 54) rotating at a circumferential speed corresponding to the speed at which the sheet web (16) is moved and provided as a means of affording a contacting support for the sheet web (16) on their circumferential surfaces across a predefined angular range, and
  - a guide mechanism for guiding the sheet web (16) so that, when supported on one roller (34), one side (16a) of the sheet web (16), and when supported on the other roller (54) the other side of the sheet web (16) can be imprinted,
- a cutting station (110) disposed downstream of the printing station (20) comprising either a longitudinal cutting station (110) for longitudinally cutting the imprinted sheet web (16) into at least two adjacently lying partial webs and a cross-cutting station (120) disposed downstream of the longitudinal cutting station (110) for cross-cutting the partial webs into sheets, or a cross-cutting station for cross-cutting the imprinted sheet web into partial portions lying one after the other in the direction of movement and a longitudinal cutting station disposed downstream of the cross-cutting station for longitudinally cutting the partial portions of the sheet web lying one after the other into sheets lying one after the other transversely to the direction of movement, and the sheets lying in the direction of movement respectively form a partial web,
- an overlapping station (140) disposed downstream of the cross-cutting station (120) for producing an overlap between the sheets of each partial web and
- a collecting station (150) for collecting the sheets of each partial web into stacks forming book blocks, and the collecting station (150) has a number of compartments (152) corresponding to the number of partial webs for collecting the sheets of each partial web into book blocks,

characterised in that

the printing station (20) comprises

- contactlessly operating print heads (40, 62) co-operating with each roller (34 ; 54) which are disposed at a distance apart from the circumferential surface of the co-operating roller (34, 54) and lie adjacent to one another at least essentially transversely to the circumferential and rotating direction of the co-operating roller (34; 54), and the print head front faces are oriented essentially at a tangent to the co-operating roller (34; 54) and the print head mid-axes are oriented essentially radially with respect to the circumferential surface of the co-operating roller (34; 54), and
- means (24, 76) for generating a desired web tension in the sheet web (16).

2. Device as claimed in claim 1, in which the sheet web dispensing station (2) has a holder mechanism (6, 10) for holding at least two rolls (8, 12) from each of which a sheet web (16) can be drawn, and a joining mechanism (14) which joins the end of a sheet web completely drawn off one roll (8) to the start of a sheet web still disposed completely on another roll (12).

3. Device as claimed in claim 1 or 2, with a unit (90) disposed downstream of the printing station (20) for adjusting preferably both sides of the sheet web (16).

4. Device as claimed in at least one of the preceding claims, with a moistening unit (100) for applying liquid to the sheet web (16), in particular for discharging any existing electrostatic charge to ground or earth and/or for refining the surface of the sheet web (16).

5. Device as claimed in at least one of the preceding

claims, in which the longitudinal cutting station (110) has several longitudinal blades (112), the transverse spacing of which can be varied.

6. Device as claimed in at least one of the preceding claims, in which the longitudinal cutting station (110) co-operates with means (114) for sucking up the edge strips.

7. Device as claimed in at least one of the preceding claims, in which a device (130) for separating out poor quality sheets is disposed downstream of the arrangement comprising the longitudinal cutting station (110) and cross-cutting station (120).

8. Device as claimed in at least one of the preceding claims, in which a gripper conveyor co-operates with each compartment (152) for transporting away the book block collected there.

9. Device as claimed in at least one of the preceding claims, with a temporary buffer (160) connected to the collection station (150) for temporarily storing book blocks.

10. Device as claimed in at least one of the preceding claims, with a conveyor unit (170) leading out of the collecting station (150) at an angle, preferably approximately a right angle, with respect to the direction in which the sheet web (16) is moved for transporting the book blocks to a binding station.

11. Device as claimed in at least one of the preceding claims, with at least one drying unit (50) for drying the imprinted portions of the sheet web (16), which is contained in particular in the printing station (2).

12. Device as claimed in at least one of the preceding claims, with at least one web edge controlling unit (28) which is contained in particular in the printing station (20) and disposed upstream of at least one of the two rollers (34, 54).

13. Device as claimed in at least one of the preceding claims, with at least one quality measuring unit (46, 68) which is preferably disposed in the printing station (20), and a quality measuring unit (46, 68) co-operates with a roller (34; 54) and the quality of the sheet web (16) is determined after it has left the roller.

14. Device as claimed in claims 7 and 13, in which the separator device (130) for poor quality sheets is designed so that it can be activated in order to single out those sheets which have been determined as being of poor quality by the quality measuring unit (46, 68).

15. Method of producing book blocks, comprising the steps of

- feeding at least one printable sheet web (16) moved in its longitudinal direction,
- pulling the sheet web (16) through a printing station (20) across two rollers (34, 54) one after the other forming a loop angle,
- guiding the sheet web (16) through the printing station (20) so that when supported on one roller (34), one side (16a) of the sheet web (16), and when supported on the other roller (54) the other side of the sheet web (16) is imprinted,
- cutting the imprinted sheet web (16) in the printing station (20) either in the longitudinal direction into at least two partial webs lying adjacent to one another with a width corresponding to a predefined width (FB) of the pages of the book block to be produced and then cutting these partial webs into sheets transversely to the conveying direction with a length corresponding to the height (FH) of the pages of the book block to be produced, or cutting in the transverse direction partial portions lying one after the other in the direction of movement to a length corresponding to the height (FH) of the pages of the book block to be produced and then cutting the partial portions of the sheet web (16) lying one after the other in the longitudinal direction into sheets lying adjacent to one another transversely to the direction of movement, and the sheets lying in the direction of movement each form a partial web with a width corresponding to a predefined width (FB) of the pages of the book block to be produced,
- moving the sheets of each partial web into an overlapping arrangement and
- collecting the overlapped sheets of each partial web into stacks forming book blocks in a collecting station (150),

characterised in that

- the sheet web (16) is imprinted in the printing station (20) by means of print heads (40, 62) operating contactlessly in co-operation with each roller (34; 54) which are spaced at a distance apart from the circumferential surface of the co-operating roller and lie adjacent to one another at least essentially transversely to the circumferential and rotating direction of the co-operating roller (34; 54), and their print head front faces are oriented essentially at a tangent to the co-operating roller (34; 54) and their print head mid-axes are oriented essentially radially with respect to the circumferential surface of the co-operating roller (34; 54), and
- the sheet web (16) is fed through the printing station (20) with a specific web tension.

16. Method as claimed in claim 29 or 30, comprising the

steps of imprinting, in the direction of movement, a first surface (16a) of the sheet web (16) along partial webs lying adjacent to one another transversely to the direction of movement with the content of the sequence of m odd pages and the second surface of the sheet web (16), in the direction of movement, along partial webs lying adjacent to one another transversely to the conveying direction with the content of the sequence of n even pages, during which the content of an odd page is preferably disposed on the first surface (16a) of the sheet web (16) essentially in the same position as the content of its following even page in its page number sequence on the second surface of the sheet web (16).

17. Method as claimed in claim 16, whereby the length (L) of the sheet web (16) is at least a multiple of the height (FB) multiplied by the maximum of m and n.

Revendications

1. Dispositif pour la fabrication de blocs de feuilles de livres, comprenant
une station de délivrance de bandes de feuilles (2) destinée à délivrer au moins une bande de feuilles (16) pouvant être imprimée, transportée dans sa direction longitudinale,
une station d'impression (20) comportant

- deux cylindres (34, 54) qui tournent à une vitesse de rotation correspondant à la vitesse de déplacement de la bande de feuilles (16) et qui sont prévus pour recevoir sur leurs surfaces circonférentielles la bande de feuilles (16) par contact selon une plage angulaire prédéterminée, et
- un dispositif de guidage destiné à guider la bande de feuilles (16) de telle manière qu'un des côtés (16a) de la bande de feuilles (16) puisse être imprimé lors de l'application sur l'un des cylindres (34), et que l'autre côté de la bande de feuilles (16) puisse être imprimé lors de l'application sur l'autre cylindre (54),
- une station de coupe (110) placée en aval de la station d'impression (20) et qui comporte, soit une station de coupe en long (110) pour le découpage en long de la bande de feuilles imprimée (16) en au moins deux bandes partielles disposées l'une à côté de l'autre, et une station de coupe en travers (120) placée en aval de la station de coupe en long (110) et destinée à découper les bandes partielles en travers, soit une station de coupe en travers destinée à découper en travers la bande de feuilles imprimée en tronçons partiels disposés l'un à la suite de l'autre dans la direction de déplacement, et une station de coupe en long placée en aval de la station de coupe en travers et destinée à découper en long les tronçons partiels de la bande de feuilles disposés l'un à la suite de l'autre en feuilles situées l'une à la suite de l'autre transversalement à la direction de déplacement, les feuilles disposées dans la direction de déplacement formant à chaque fois une bande partielle,
- une station de chevauchement (140) placée en aval de la station de coupe en travers (120) et destinée à obtenir un chevauchement entre les feuilles de chaque bande partielle, et
- une station d'assemblage (150) destinée à assembler les feuilles de chaque bande partielle en piles formant des blocs de feuilles de livres, la station d'assemblage (150) présentant un nombre de cases (152) correspondant au nombre de bandes partielles et destinées à assembler les feuilles de chaque bande partielle en blocs de feuilles de livres,

caractérisé en ce que
la station d'impression (120) présente

- des têtes d'impression (40, 62) travaillant sans contact, associées à chaque cylindre (34, 54) qui sont disposées à distance de la surface circonférentielle du cylindre correspondant (34, 54) et sont disposées l'une à côté de l'autre, au moins sensiblement transversalement à la direction circonférentielle et de rotation du cylindre correspondant (34, 54), les côtés frontaux des têtes d'impression étant orientés sensiblement tangentiellement au cylindre correspondant (34, 54) et les axes médians des têtes d'impression étant orientés sensiblement radialement par rapport à la surface circonférentielle du cylindre correspondant (34, 54), et
- des moyens (24, 76) destinés à établir une tension de bande souhaitée dans la bande de feuilles (16).

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel la station de délivrance de bandes de feuilles (2) présente un dispositif de réception (6, 10) destiné à recevoir au moins deux rouleaux (8, 12) de chacun desquels une bande de feuilles (16) peut être tirée, ainsi qu'un dispositif de jonction (14) qui relie l'extrémité d'une bande de feuilles entièrement extraite d'un rouleau (8) au début d'une bande de feuilles qui se trouve encore entièrement sur l'autre rouleau (12).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, comprenant un dispositif (90) placé en aval de la station d'impression (20), destiné à rompre la bande de feuilles (16), de préférence des deux côtés.

4. Dispositif selon au moins l'une des revendications précédentes, comprenant un dispositif d'humidification (100) destiné à déposer un liquide sur la bande

de feuilles (16), en particulier pour décharger une charge électrique éventuellement présente, vers la masse ou vers la terre et/ou pour l'affinage superficiel de la bande de feuilles (16).

5. Dispositif selon au moins l'une des revendications précédentes, dans lequel la station de coupe en long (110) présente plusieurs lames longitudinales (112) dont l'écartement transversal est ajustable.

6. Dispositif selon au moins l'une des revendications précédentes, dans lequel des moyens (114) destinés à aspirer les bordures sont associés à la station de coupe en long (110).

7. Dispositif selon au moins l'une des revendications précédentes, dans lequel un aiguillage des mauvaises feuilles (230) est prévu en aval de l'appareillage composé de la station de coupe en long (110) et de la station de coupe en travers (120).

8. Dispositif selon au moins l'une des revendications précédentes, dans lequel, à chaque case (152), est associé un transporteur à pinces destiné à évacuer le bloc de feuilles de livre assemblé à cet endroit.

9. Dispositif selon au moins l'une des revendications précédentes, comprenant un tampon intermédiaire (160) relié à la station d'assemblage (150) pour le stockage temporaire de blocs de feuilles de livres.

10. Dispositif selon au moins l'une des revendications précédentes, comprenant un dispositif transporteur (170) destiné à transporter les blocs de feuilles de livres à une station de reliure, qui part de la station d'assemblage (150) en formant un angle, de préférence un angle droit, avec la direction de déplacement de la bande de feuilles (16).

11. Dispositif selon au moins l'une des revendications précédentes, comprenant au moins un dispositif de séchage (50) destiné au séchage des tronçons imprimés de la bande de feuilles (16), qui est compris en particulier dans la station d'impression (20).

12. Dispositif selon au moins l'une des revendications précédentes, comprenant au moins un dispositif de régulation des bords de la bande (28) qui est compris en particulier dans la station d'impression (20) et qui est prévu en amont d'au moins l'un des deux cylindres (34, 54).

13. Dispositif selon au moins l'une des revendications précédentes, comprenant au moins un dispositif de mesure de la qualité (46, 68) qui est prévu de préférence dans la station d'impression (20), un dispositif de mesure de la qualité (46, 68) étant associé à un cylindre (34, 54) et déterminant la qualité de la bande de feuilles (16) après qu'elle a quitté le cylindre.

14. Dispositif selon les revendications 7 et 13, dans lequel l'aiguillage des mauvaises feuilles (130) est conçu de telle manière qu'il puisse être activé pour éliminer les feuilles qui ont été déterminées comme étant de moindre qualité par le dispositif de mesure de la qualité (46, 68).

15. Procédé de production de blocs de feuilles de livres comprenant les étapes consistant à

- préparer au moins une bande de feuilles (16) pouvant être imprimée, transportée dans sa direction longitudinale,
- tirer la bande de feuilles (16) dans une station d'impression (20), successivement sur deux cylindres (34, 54) en formant un angle d'embrassement,
- guider la bande de feuilles (16) à travers la station d'impression (20) de telle manière que fun des côtés (16a) de la bande de feuilles (16) soit imprimé lors de l'application sur l'un des cylindres (34) et que fautre côté (16b) de la bande de feuilles (16) soit imprimé lors de l'application sur l'autre cylindre (54),
- découper la bande de feuilles (16) imprimée dans la station d'impression (20) soit dans la direction longitudinale en au moins deux bandes partielles disposées l'une à côté de l'autre, qui ont une largeur qui correspond à une largeur prédéterminée (FB) des pages du bloc de feuilles de livre à produire, puis découper ces bandes partielles transversalement à la direction de transport en feuilles d'une longueur correspondant à la hauteur (FH) des pages du bloc de feuilles de livre à produire, soit découper dans la direction transversale les tronçons partiels disposés l'un à la suite de l'autre dans la direction de déplacement, à une longueur qui correspond à la hauteur (FH) des pages du bloc de feuilles de livre à produire, puis découper les tronçons partiels de la bande de feuilles (16) disposés l'un à la suite de fautre dans la direction longitudinale, en feuilles disposées l'une à côté de l'autre transversalement à la direction de déplacement, les feuilles situées dans la direction de déplacement formant à chaque fois une bande partielle dont la largeur correspond à une largeur prédéterminée (FB) des pages du bloc de feuilles de livre à produire,
- agencer les feuilles de chaque bande partielle de façon à ce qu'elles se chevauchent, et,
- dans une station d'assemblage (158), assembler les feuilles se chevauchant de chaque bande partielle en piles formant des blocs de feuilles de livres,

caractérisé en ce que la bande de feuilles (16) placée dans la station d'impression (20) est imprimée au moyen de têtes d'impression travaillant sans contact (40, 62) associées à chaque cylindre (34, 54) qui sont disposées à distance de la surface circonférentielle du cylindre correspondant et au moins sensiblement l'une à côté de l'autre dans la direction transversale à la direction circonférentielle et de rotation du cylindre correspondant (34, 54), dont les faces frontales de têtes d'impression sont orientées sensiblement tangentiellement au cylindre correspondant (34, 54) et les axes centraux de têtes d'impression sont orientés sensiblement radialement à la surface circonférentielle du cylindre correspondant (34, 54), et

- la bande de feuilles (16) est guidée à travers la station d'impression (20) sous une tension de bande déterminée.

16. Procédé selon la revendication 29 ou 30, comportant les étapes consistant à imprimer une première face (16a) de la bande de feuilles (16) le long de bandes partielles disposées l'une à côté de l'autre transversalement à la direction de déplacement, dans la direction de déplacement, avec le contenu de la suite de m pages impaires et la deuxième face de la bande de feuilles (16) le long de bandes partielles disposées l'une à côté de l'autre transversalement à la direction du transport dans la direction de déplacement, avec le contenu de la suite de n pages paires, dans lequel le contenu d'une page impaire est de préférence disposé sur la première face (16a) de la bande de feuilles (16) sensiblement en coïncidence avec le contenu de la page paire qui lui succède dans l'ordre de succession des pages sur la deuxième face de la bande de feuilles (16).

17. Procédé selon la revendication 16, dans lequel la longueur (L) de la bande de feuilles (16) vaut au moins un multiple de la hauteur (FB) multiplié par le maximum de m et n.

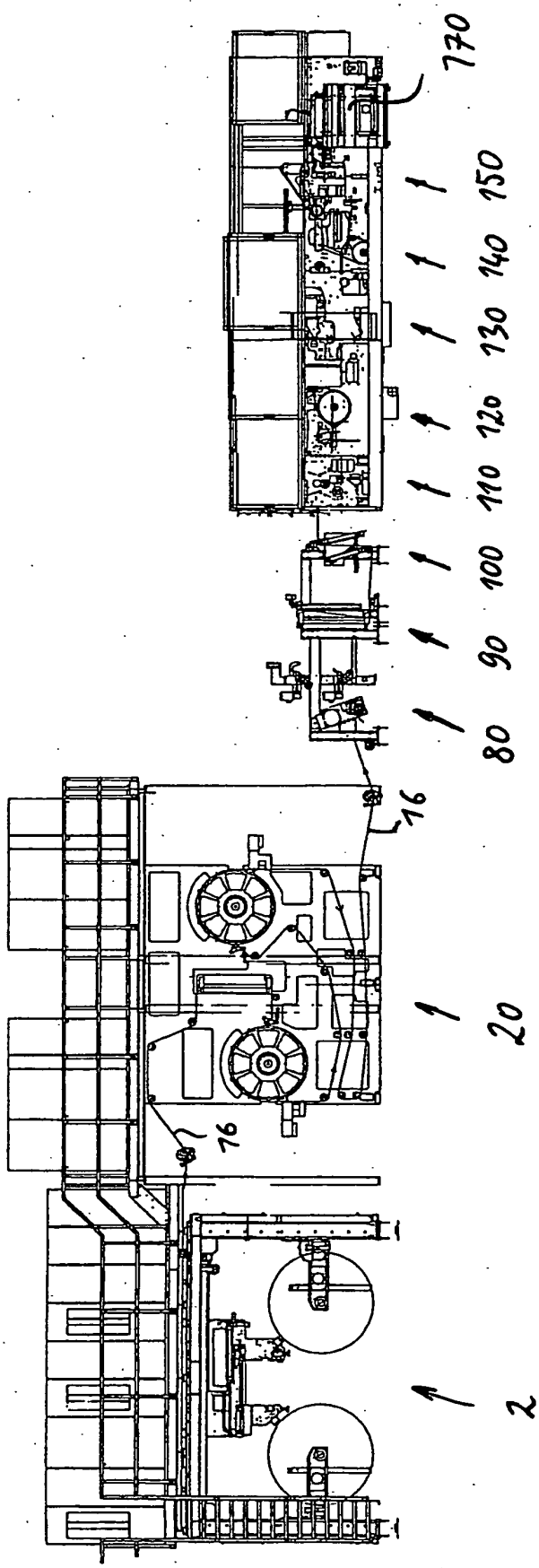


Fig. 1

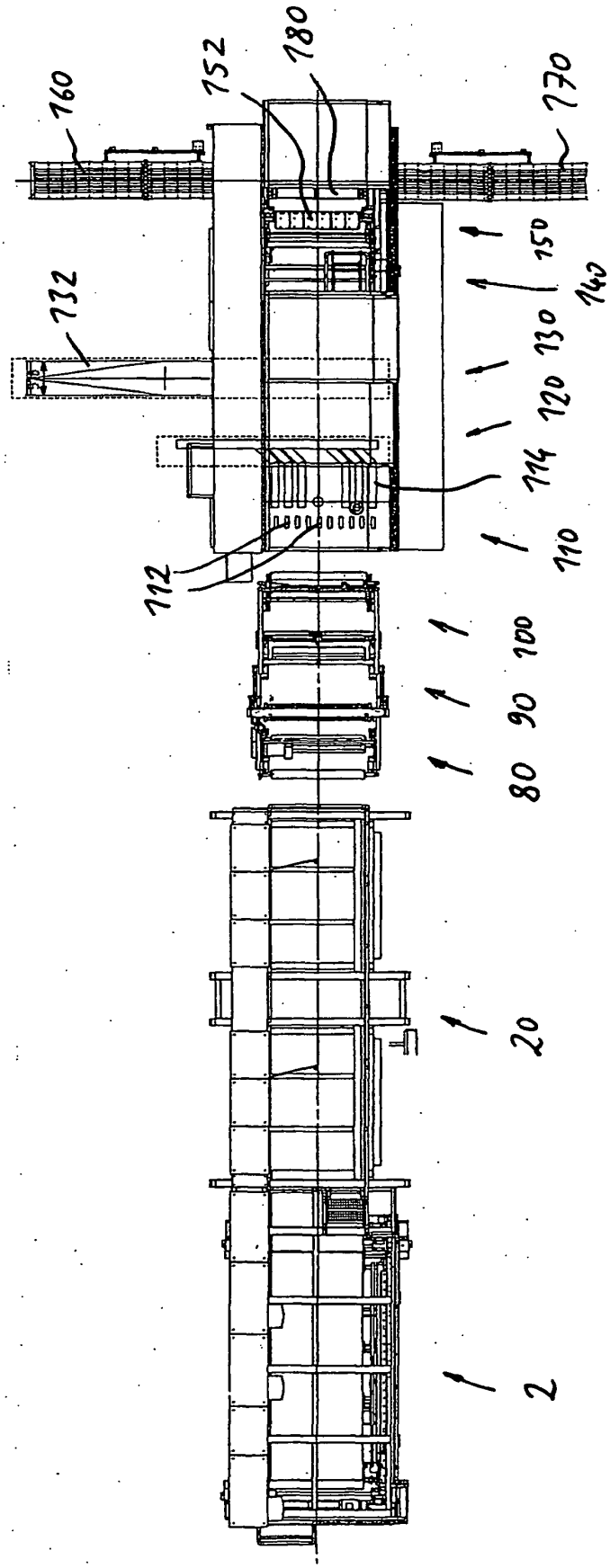


Fig. 2

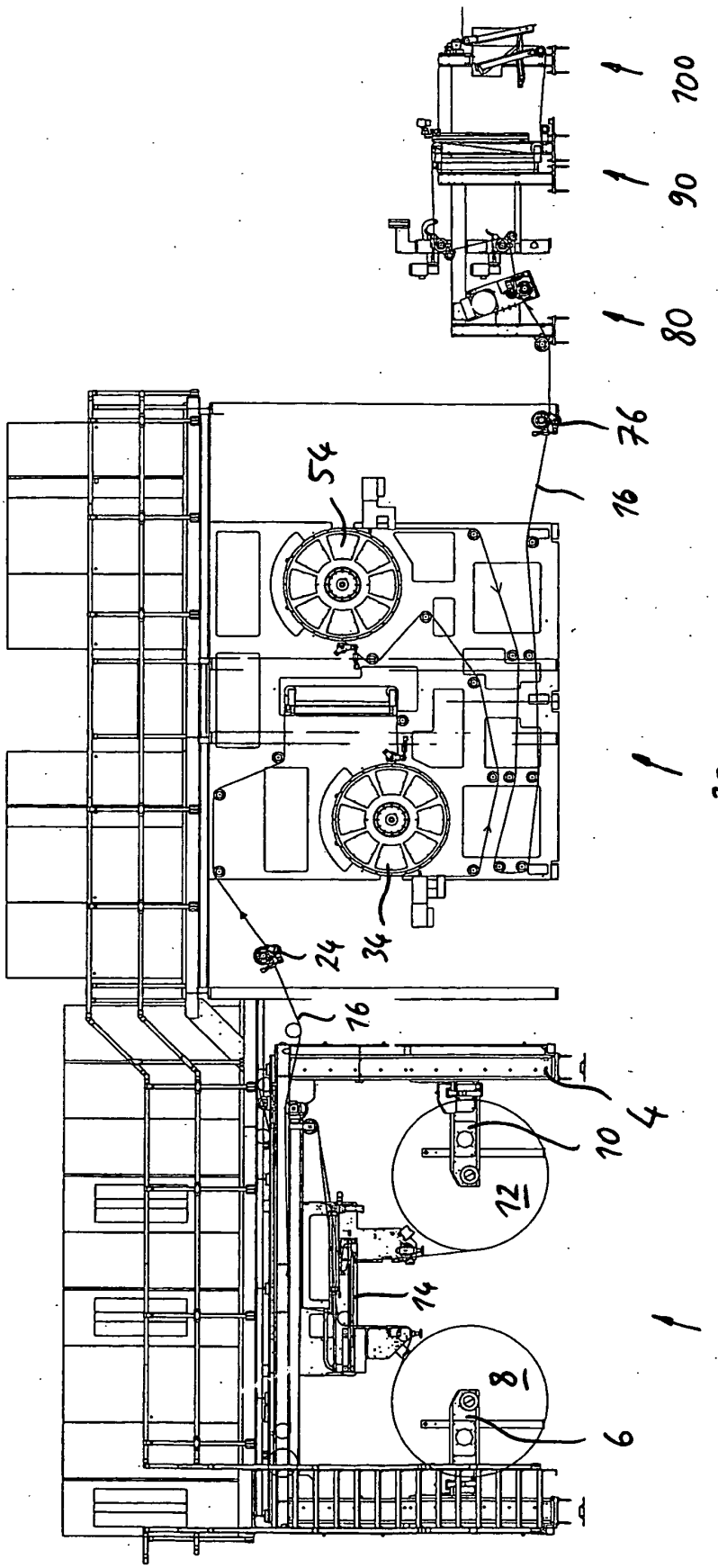


Fig. 3

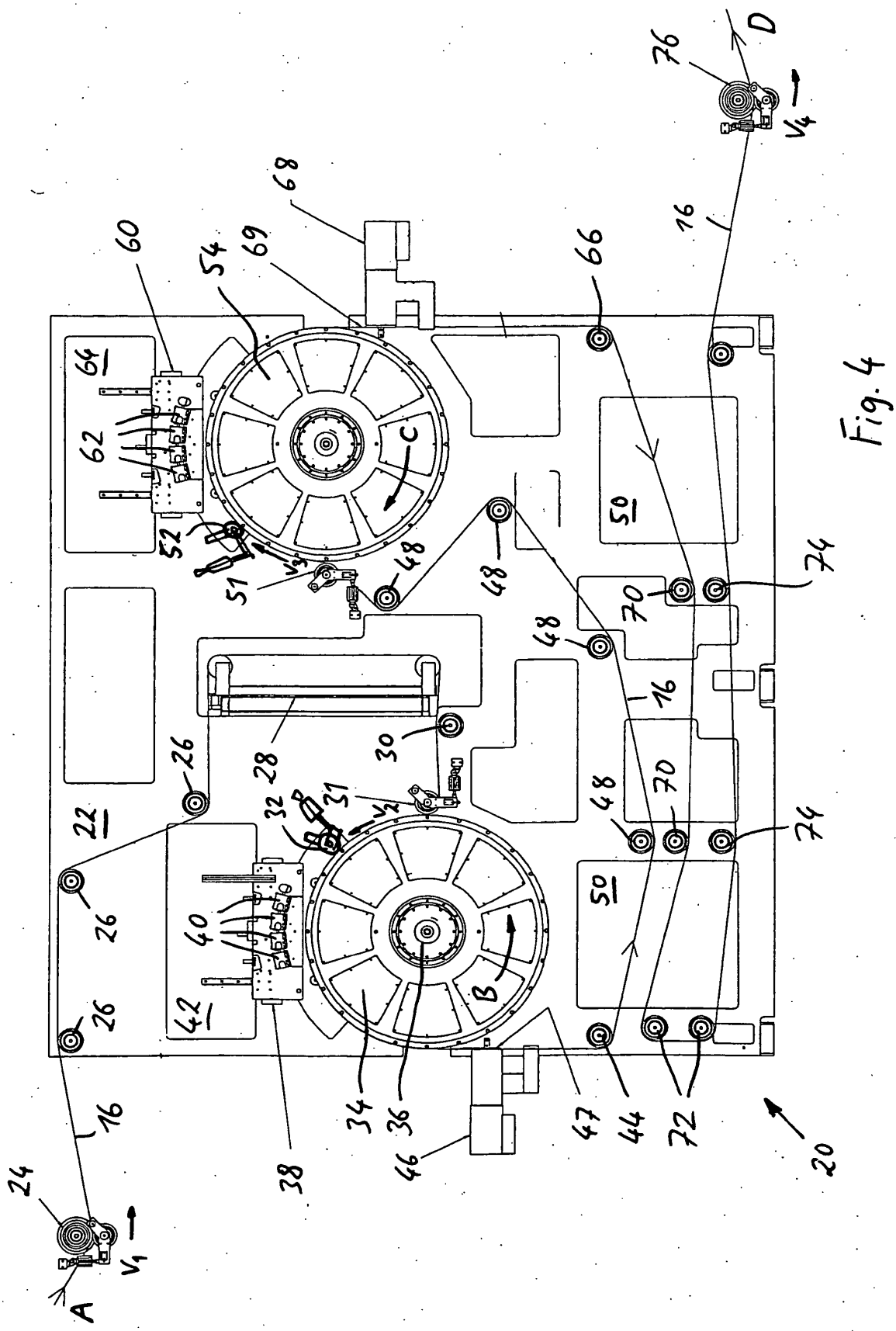

A
B
C
D
V1
V2
V3
V4
16
20
22
24
26
28
30
31
32
34
36
38
40
42
44
46
47
48
50
51
52
54
60
62
64
66
68
69
70
72
74
76

Fig. 4

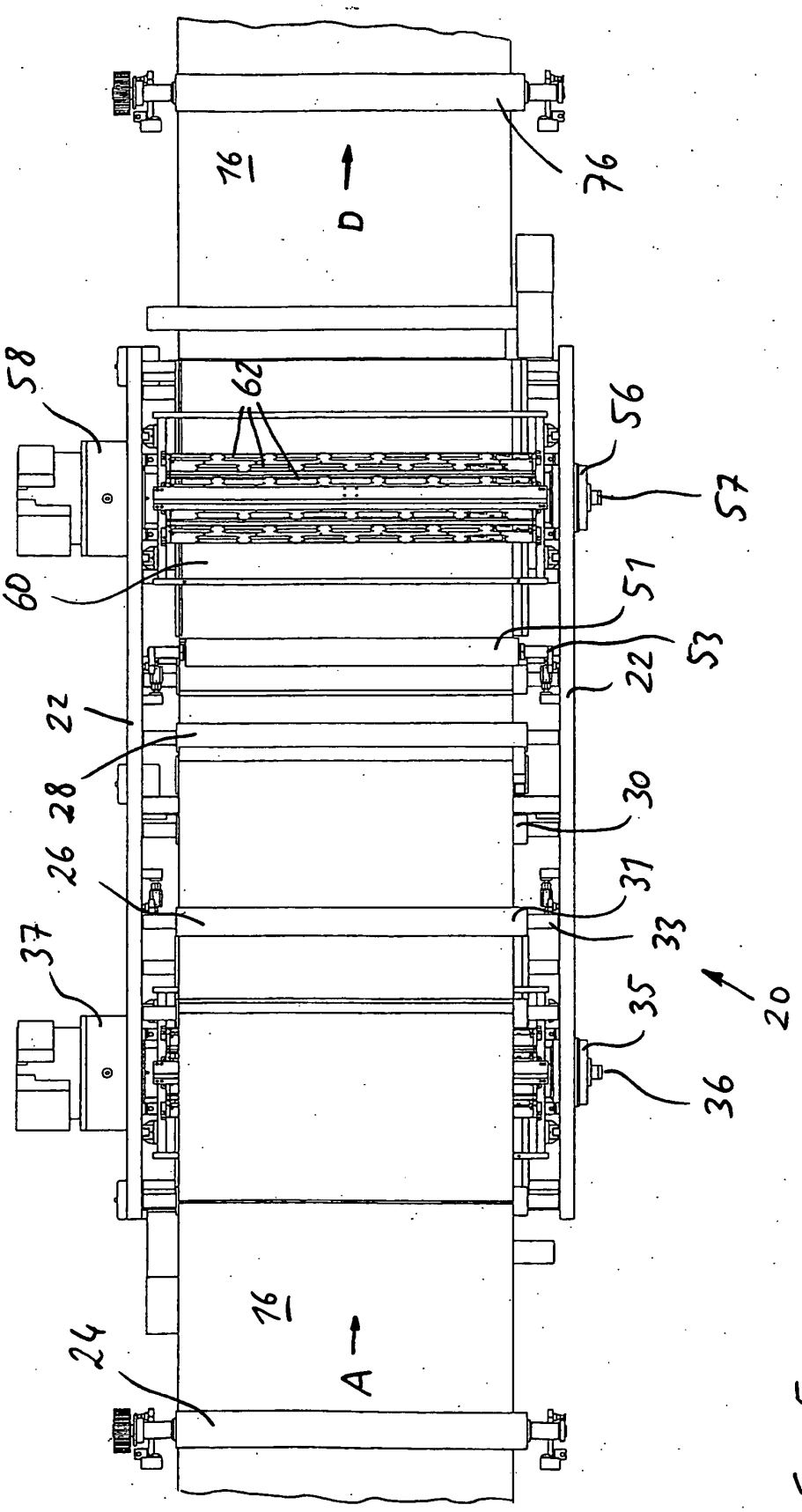


Fig. 5

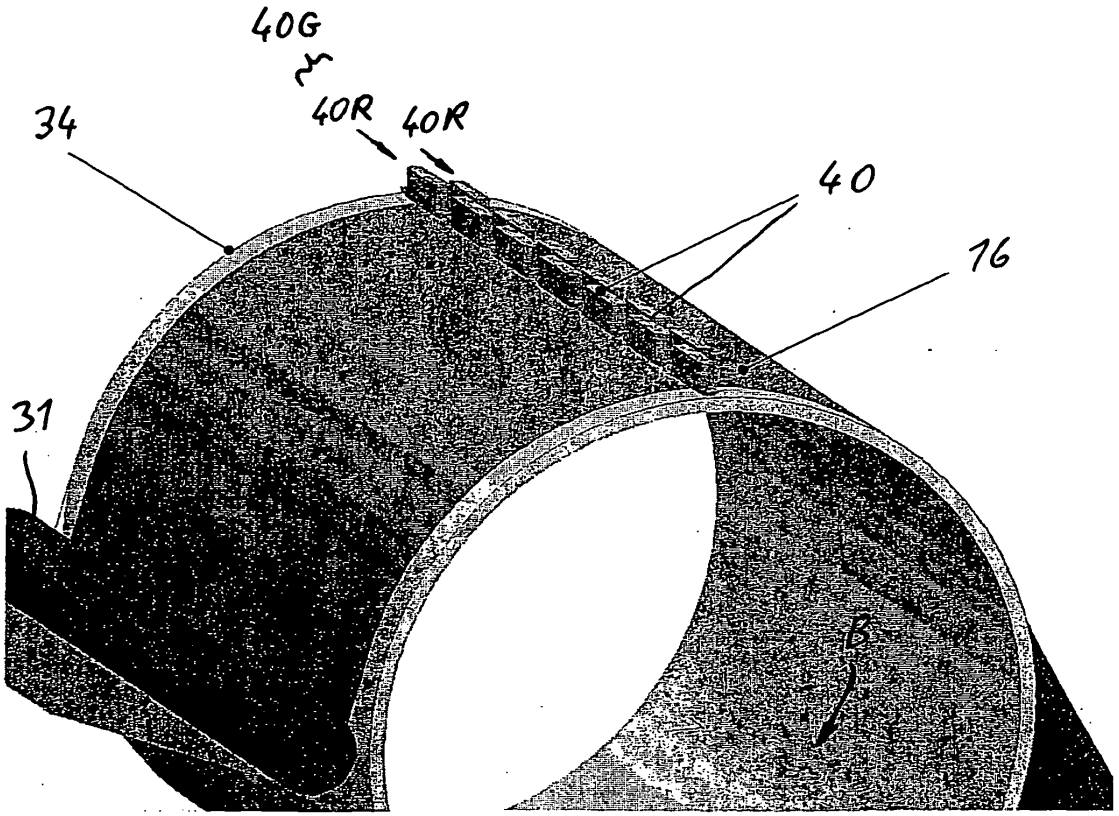


Fig. 6

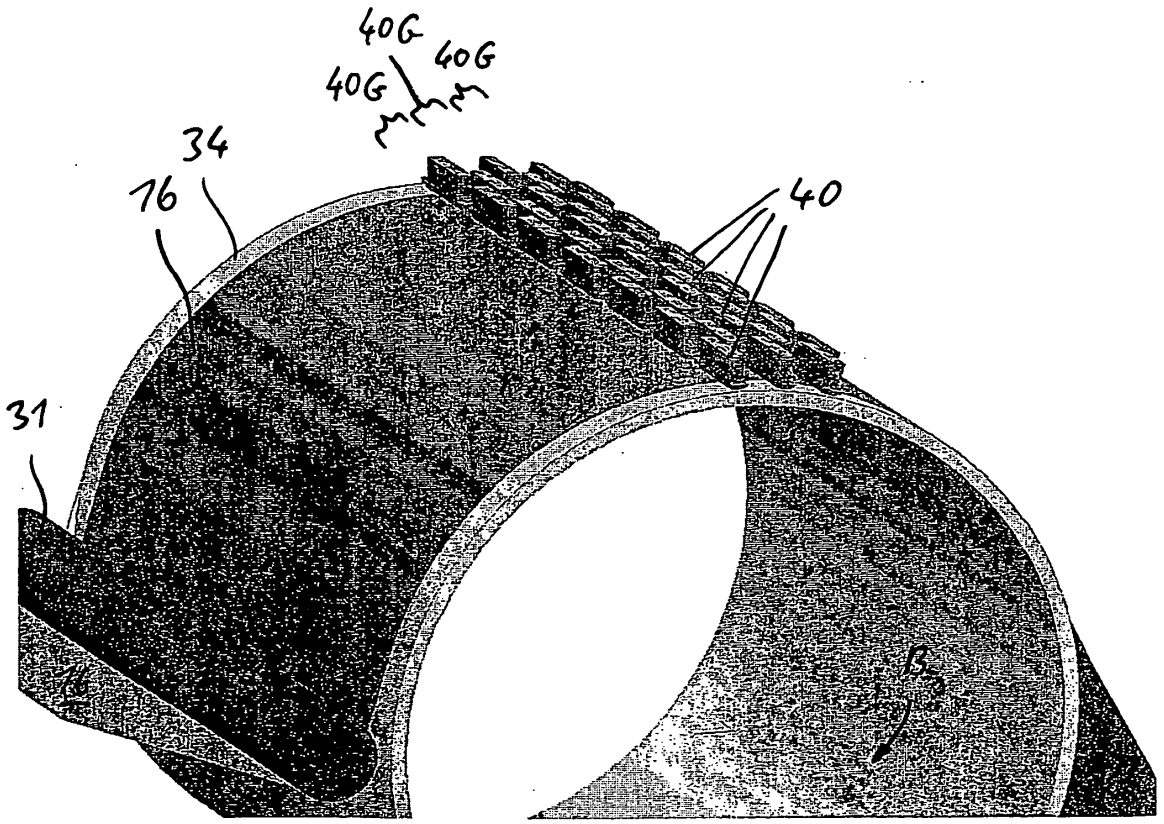


Fig. 7

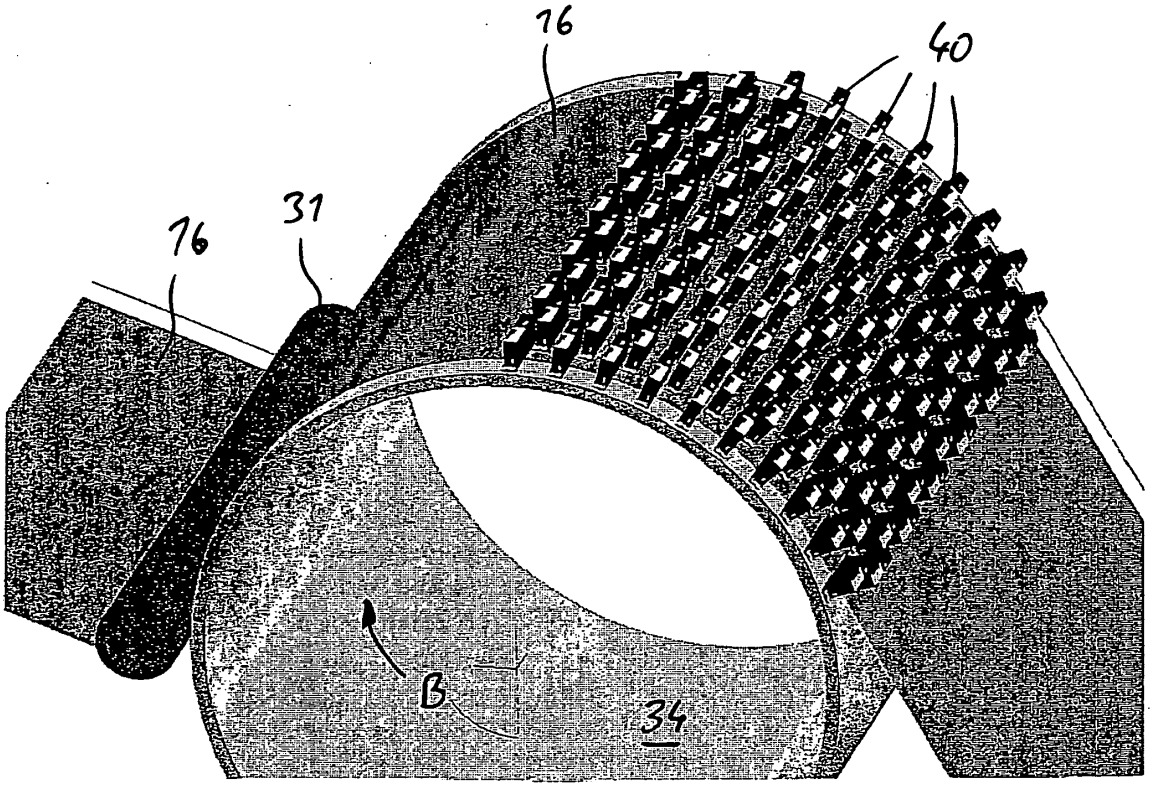


Fig. 8

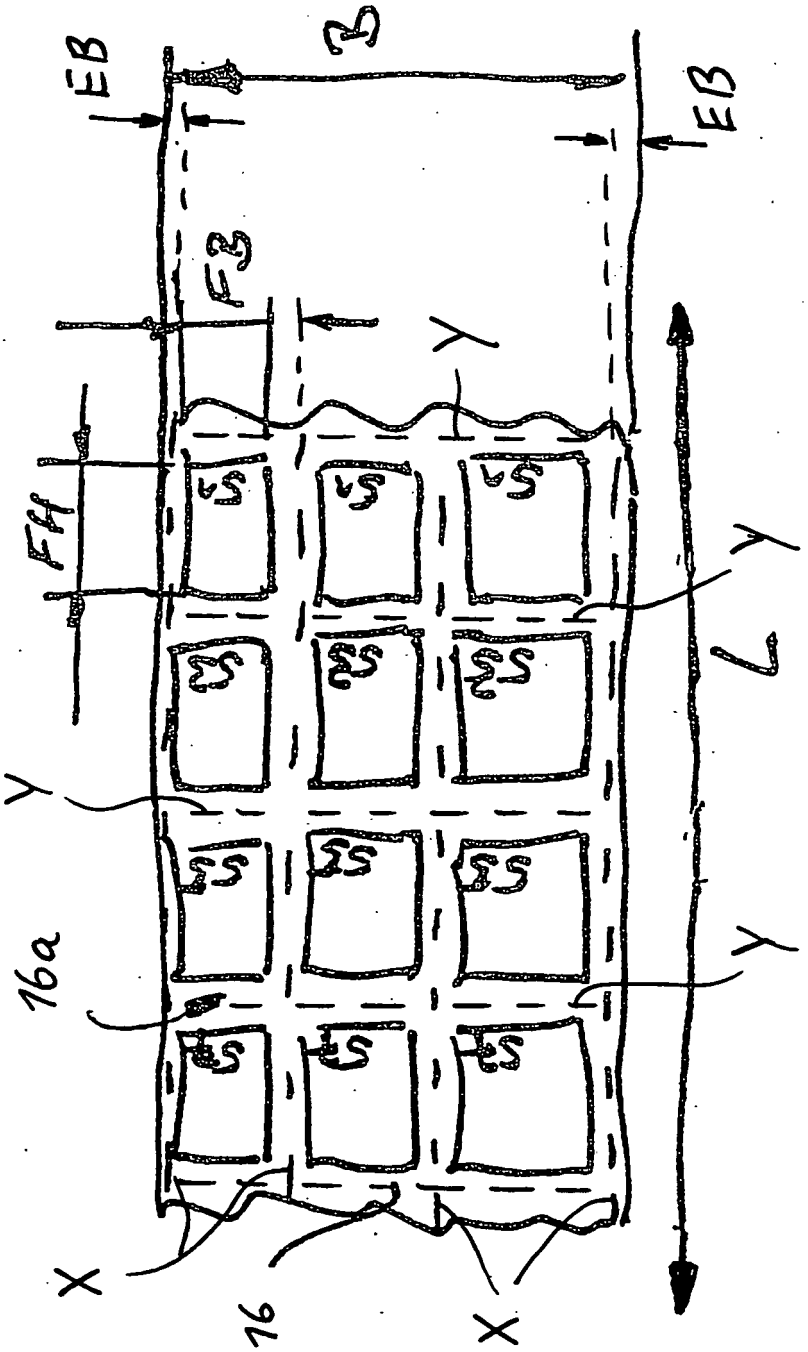


Fig. 9

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2632712 A1 **[0005]**
- US 6155169 A **[0006]**
- EP 1882593 A2 **[0007]**
- US 2008150986 A1 **[0007]**
- US 2005083389 A1 **[0007]**