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

(11) **EP 2 202 081 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.06.2010 Patentblatt 2010/26

(51) Int Cl.:
B41J 15/04 *(2006.01)* ***B41J 3/60*** *(2006.01)*
B41J 2/01 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **09179772.0**

(22) Anmeldetag: **17.12.2009**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(30) Priorität: **17.12.2008 DE 102008062366**

(71) Anmelder: **E.C.H. Will GmbH**
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)

(54) Vorrichtung zum Bedrucken einer Bogenbahn

(57) Beschrieben wird eine Vorrichtung (20) zum Bedrucken einer in ihrer Längsrichtung bewegten, bedruckbaren Bogenbahn (16), insbesondere für eine Verwendung im Zusammenhang mit der Herstellung von Buchblöcken, 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, jeder Walze (34, 54) zugeordneten, berührungslos arbeitenden Druckköpfen (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, einer Führungseinrichtung zur Führung der Bogenbahn (16), wobei die Führungseinrichtung mindestens zwei erste und zwei zweite Führungsmittel (32, 44; 52, 66) aufweist, von denen ein erstes Führungsmittel (32; 52) und ein zweites Führungsmittel (44; 66) jeder Walze (34; 54) zugeordnet sind, das erste Führungsmittel (32; 52) mindestens eine an der Umfangsfläche der zugehörigen Walze (32; 54) anliegende Andruckrolle aufweist und das zweite Führungsmittel so ausgebildet ist, dass die Bogenbahn (16) im wesentlichen tangential von der Umfangsfläche der zugehörigen Walze (34; 54) entlang eines tangentialen Wegabschnittes abgezogen wird, und wobei die Führungseinrichtung ferner zur Führung der Bogenbahn derart ausgebildet ist, dass bei Auflage auf der einen Walze (34) die eine Seite der Bogenbahn (16) und bei Auflage auf der anderen Walze (54) die andere Seite der Bogenbahn (16) bedruckbar ist, Mitteln (24, 76) zur Erzeugung einer gewünschten Bahnspannung in der Bogenbahn, und mindestens zwei Qualitätsmesseinrichtungen (46, 68), von denen jede einer Walze (34; 54) zugeordnet und die Qualität der Bogenbahn (16) nach deren Verlassen der Walze an einer Stelle ihres tangentialen Wegabschnittes ermittelt.

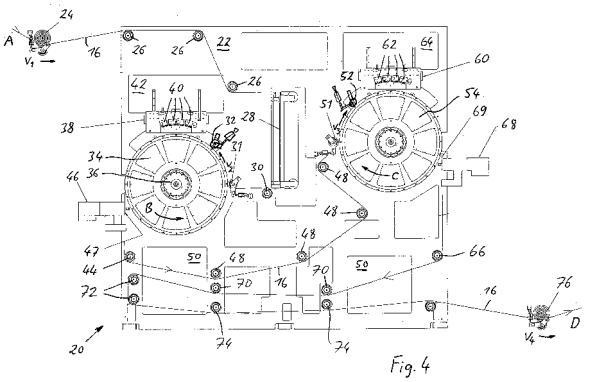


Fig. 4

EP 2 202 081 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bedrucken einer in ihrer Längsrichtung bewegten, bedruckbaren Bogenbahn, insbesondere für eine Verwendung im Zusammenhang mit der Herstellung von Buchblöcken.

[0002] Aus der DE 44 29 458 A1 ist eine formatvariable Rollendruckmaschine bekannt, welche zwei im Wesentlichen räumlich übereinander angeordnete Walzen aufweist, über die die zu bedruckende Bogenbahn unter einem Umschlingungswinkel von etwa 180° geführt wird. Jeder Walze sind vier Tintenstrahl-Druckköpfe zugeordnet, die im Wesentlichen radial auf die Walzen gerichtet und in demjenigen Bereich angeordnet sind, wo die Bogenbahn über die Walzen geführt wird.

[0003] Es ist nun Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art vorzuschlagen, welche zuverlässig arbeitet und eine gute Druckqualität liefert, insbesondere unter Erzielung einer hochgenauen Bahnführung, sowie ferner vorzugsweise für eine Verwendung im Zusammenhang mit der Herstellung von Buchblöcken geeignet ist.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Vorrichtung zum Bedrucken einer in ihrer Längsrichtung bewegten, bedruckbaren Bogenbahn, insbesondere für eine Verwendung im Zusammenhang mit der Herstellung von Buchblöcken, 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,
- jeder Walze zugeordneten, berührungslos arbeitenden Druckköpfen, die beabstandet von der Umfangsfläche der zugehörigen Walzen angeordnet sind und zumindest im wesentlichen quer zur Umfangs- und Drehrichtung der zugehörigen Walze nebeneinander liegen, wobei die Druckkopfstirnseiten im wesentlichen tangential zur zugehörigen Walze und die Druckkopfmittelachsen im wesentlichen radial zur Umfangsfläche der zugehörigen Walze ausgerichtet sind,
- einer Führungseinrichtung zur Führung der Bogenbahn, wobei die Führungseinrichtung mindestens zwei erste und zwei zweite Führungsmittel aufweist, von denen ein erstes Führungsmittel und ein zweites Führungsmittel jeder Walze zugeordnet sind, das erste Führungsmittel mindestens eine an der Umfangsfläche der zugehörigen Walze anliegende Andruckrolle aufweist und das zweite Führungsmittel so ausgebildet ist, dass die Bogenbahn im wesentlichen tangential von der Umfangsfläche der zugehörigen Walze entlang eines tangentialen Wegabschnittes abgezogen wird, und wobei die Führungseinrichtung ferner zur Führung der Bogenbahn derart ausgebildet ist, 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,
- Mitteln zur Erzeugung einer gewünschten Bahnspannung in der Bogenbahn, und
- mindestens zwei Qualitätsmesseinrichtungen, von denen jede einer Walze zugeordnet und die Qualität der Bogenbahn nach deren Verlassen der Walze an einer Stelle ihres tangentialen Wegabschnittes ermittelt.

[0005] Demnach wird erfindungsgemäß zum beidseitigen Bedrucken die Bogenbahn über die Umfangsfläche zweier mit Bahngeschwindigkeit angetriebener Walzen mit geeignetem Radius unter Ausbildung eines geeigneten Umschlingungswinkels gezogen und mittels beabstandet zu der Bogenbahn und der Umfangsfläche in Umfangsrichtung konkav angeordneter und berührungslos arbeitender Druckköpfe bedruckt, wobei die Druckkopfstirnseiten tangential und die Druckkopfmittelachsen radial gegenüber der zugehörigen Walze ausgerichtet sind. Für die Einhaltung einer vorbestimmten Bahnspannung wird die Bogenbahn jeweils eingangsseitig über eine Andruckrolle an die Umfangsflächen der Walzen herangeführt und ausgangsseitig tangential von der Umfangsfläche der Walzen abgezogen. Durch die Verwendung von Walzen als Widerlager für die Bogenbahn während des Bedruckens und durch Erzeugung einer Bahnspannung in der Bogenbahn wird 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.

[0006] Ferner ist gefunden worden, dass sich der tangentiale Wegabschnitt, entlang dessen die Bogenbahn tangential von der Umfangsfläche der Walzen abgezogen wird, optimal für eine Überprüfung der Qualität der bedruckten Bogenbahn eignet. Somit schlägt die Erfindung ferner vor, an dieser Stelle mindestens eine Qualitätsmesseinrichtung vorzusehen, wodurch die Druckqualität noch weiter gesteigert werden kann.

[0007] Die erfindungsgemäße Vorrichtung eignet sich insbesondere für eine Verwendung im Zusammenhang mit der Produktion von Buchblöcken, indem diese sich nun - in Abkehr von traditionellen Druckverfahren - in einem durchgehenden und quasi unterbrechungsfreien Verfahrensgang auf einfache Art und Weise formatflexibler unter einer völlig freien und beliebigen Gestaltung der Druckbilder herstellen lassen.

[0008] Bevorzugte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Vorzugsweise ist mindestens eine Trocknungseinrichtung zur Trocknung der bedruckten Abschnitte der Bogenbahn vorgesehen. Mit Hilfe der Trocknungseinrichtung kann ein Verwischen zuvor aufgebrachter Druckbilder wirkungsvoll verhindert werden. Durch Verwendung einer Trocknungseinrichtung lässt sich eine

umgehende Weiterverarbeitung der bedruckten Bogenbahn und somit eine hohe Produktionsgeschwindigkeit der Vorrichtung erzielen. Hierzu kann die Bogenbahn zum Trocknen vorteilhaft an mehreren Trocknungsmitteln der Trocknungseinrichtung vorbeigeführt werden. Sind die beiden Walzen etwa räumlich nebeneinander und die Trocknungseinrichtung räumlich unterhalb der Walzen angeordnet, kann eine besonders kompakte Bauweise realisiert werden.

[0010] Um ein Verwischen der zunächst im ersten Druckschritt auf einer Seite auf der Bogenbahn aufgebrachten Druckbilder zu verhindern, ist es von Vorteil, die Führungseinrichtung derart auszubilden, dass die Bogenbahn nach Verlassen der ersten Walze und vor Erreichen der zweiten Walze bereits an der Trocknungseinrichtung vorbei oder durch diese hindurch geführt wird. Um auch ein Verwischen der im zweiten Druckschritt auf der anderen Seite der Bogenbahn aufgebrachten Druckbilder zu vermeiden, ist es außerdem von Vorteil, die Führungseinrichtung ferner derart auszubilden, dass die Bogenbahn nach Verlassen der zweiten Walze an der Trocknungseinrichtung vorbei oder durch diese hindurch geführt wird. Somit kann die Trocknungseinrichtung bevorzugt mindestens zwei Trocknungseinheiten aufweisen, von denen die eine Trocknungseinheit stromabwärts der einen Walze und die andere Trocknungseinheit stromabwärts der anderen Walze nachgeordnet ist.

[0011] Vorzugsweise ist stromaufwärts vor der ersten Walze eine erste Bahnkantenregelungsseinrichtung zum parallelen Ausrichten der Bogenbahn gegenüber der ersten Walze vorgesehen, was eine planparallele Ausrichtung der Bogenbahn gegenüber den Druckköpfen ermöglicht. Zur Erzielung einer besonders kompakten Bauweise der Vorrichtung sollte die Bahnkantenregelungsseinrichtung bevorzugt etwa räumlich zwischen den beiden Walzen angeordnet sein. Für eine Erhöhung der Bahnkantenregelung und Erzielung eines hochgenauen Bahnlaufes ist es von Vorteil, stromaufwärts vor der zweiten Walze eine zweite Bahnkantenreglungseinrichtung zum parallelen Ausrichten der Bogenbahn gegenüber der zweiten Walze vorzusehen.

[0012] Bevorzugt ist stromaufwärts vor der ersten Walze eine Befeuchtungseinrichtung zur Befeuchtung der einlaufenden Bogenbahn vorgesehen. Die Befeuchtungseinrichtung kann stromaufwärts vor der Bahnkantenregelungsseinrichtung liegen.

[0013] Die Führungseinrichtung kann mindestens zwei Umlenkmittel aufweisen, von denen ein Umlenkmittel jeder Walze zugeordnet und so angeordnet ist, dass die Bogenbahn in einem Winkel von größer 0° und kleiner 180° gegenüber einer in Bezug auf die Umfangsfläche der zugehörigen Walze am Schnittpunkt mit der Umlenkrolle gebildeten Tangente herangeführt wird. Zweckmäßigerweise weist das Umlenkmittel eine Umlenkrolle auf. Die Umlenkrollen können bevorzugt mit einem hochauflösenden Winkelmesssystem versehen sein.

[0014] Vorteilhafterweise ist die Anordnung derart getroffen, dass der Umschlingungswinkel für die Bogenbahn an mindestens einer Walze zwischen dem Umlenkmittel und derjenigen Stelle, an der die Bogenbahn die zugehörige Walze verlässt, etwa 180° beträgt. Grundsätzlich sind aber auch andere Umschlingungswinkel denkbar.

[0015] Vorzugsweise sollten die Andruckrollen von einer Antriebseinheit gegen die zugehörige Walze gedrückt werden.

[0016] Zur Ermittlung der Andruckkraft sollte mindestens eine Andruckrolle mit einem entsprechenden Messmittel versehen sein.

[0017] Von Vortell ist es, mindestens eine Andruckrolle mit einem elastischen Außenmantel zu versehen.

[0018] Für eine exakte Regelung der Umfangsgeschwindigkeit ist bevorzugt jeder Walze ein Direktantrieb zugeordnet, der die zugehörige Walze direkt antreibt, vorzugsweise einen Servomotor aufweist und mit einem hochauflösenden Winkelmesssystem versehen ist.

[0019] Die Andruckrollen können mit der zugehörigen Walze jeweils einen Zugantrieb bilden, wobei die Umfangsgeschwindigkeit v_2 der ersten Walze geringfügig niedriger als die Umfangsgeschwindigkeit v_3 der zweiten Walze ist.

[0020] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführung weisen die Mittel zur Erzeugung einer gewünschten Bahnspannung in der Bogenbahn im Einlassbereich der Vorrichtung ein erstes Zugspannungsmittel und im Auslassbereich ein zweites Zugspannungsmittel auf und werden die beiden Zugspannungsmittel jeweils von einem Antrieb derart angetrieben, dass das zweite Zugspannungsmittel die Bogenbahn in Förderrichtung mit einer Fördergeschwindigkeit v_4 antreibt, welche geringfügig höher als die Fördergeschwindigkeit v_1 ist, der welcher das erste Zugspannungsmittel die Bogenbahn in Förderrichtung antreibt. Somit entsteht in der Bogenbahn zwischen dem ersten Zugspannungsmittel im Eingangsbereich und dem zweiten Zugspannungsmittel im Ausgangsbereich eine Zugspannung, welche nicht nur eine sichere Führung über die Walzen, sondern auch entlang des übrigen Bewegungsweges gewährleistet. Zur Erzielung von Schlupffreiheit und einer definierten Bahndehnung und -längung ist bevorzugt $v_1 < v_2 < v_3 < v_4$.

[0021] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführung sind an jeder Walze die Druckköpfe zu mindestens einer Gruppe zusammengefasst, in der die Druckköpfe in einer ersten Reihe im Wesentlichen quer zur Umfangs- und Drehrichtung der Walze nebeneinander sowie in einer in Umfangs- und Drehrichtung hintereinander liegenden zweiten Reihe im Wesentlichen quer zur Umfangs- und Drehrichtung der Walze nebeneinander angeordnet sind, wobei die Druckköpfe der ersten Reihe gegenüber den Druckköpfen der zweiten Reihe versetzt angeordnet sind. Damit lässt sich zum einen ein komplizierteres, bis in Randbereiche einer Buchblockseite reichendes Druckbild und zum anderen bei Aufteilung der Bogenbahn in mehrere parallele Teilbahnen auf jeder Teilbahn ein eigenes und gegebenenfalls individuelles Druckbild

realisieren.

[0022] Hierzu ist es von Vorteil, wenn die Druckköpfe der ersten Reihe die Druckköpfe der zweiten Reihe jeweils an beiden Seiten überlappen. Außerdem sollten bevorzugt die Druckköpfe der ersten und zweiten Reihe im Wesentlichen mit derselben Teilung angeordnet sein.

[0023] Bei einer weiteren Variante der zuvor erwähnten Ausführung sind mehrere Gruppen von Druckköpfen in Umfangs- und Drehrichtung der Walze hintereinander angeordnet. Diese Weiterbildung hat mehrere Vorteile. Zum einen lässt sich dadurch ein in Förderrichtung versetztes Bedrucken der Bogenbahn realisieren mit der Folge, dass sich eine Durchfeuchtungsgefahr infolge eines Druckmedienauftrags minimieren lässt. Zum anderen lässt sich eine höhere Farbqualität nach Art eines Mehrfarbendruckes erzielen. Im Hinblick darauf, dass die Druckgeschwindigkeit der Druckköpfe in Abhängigkeit von ihrer Konstruktion auf ein bestimmtes Maximum begrenzt ist, lässt sich mit dieser Weiterbildung die Druckgeschwindigkeit und somit die Produktivität erhöhen.

[0024] Sind die Druckköpfe als Strahldruckköpfe, bevorzugt Tintenstrahldruckköpfe, ausgebildet, können sich bewegende Druckaggregate vermieden und kann eine hohe Flexibilität beim Drucken erzielt werden.

[0025] Vorzugsweise rotieren die beiden Walzen in entgegengesetzter Richtung. Dies hat mehrere Vorteile. Zum einen kann die von der ersten Walze ausgangsseitig abgezogene Bogenbahn ohne Verdrillung derart an die zweite Walze herangeführt werden, dass dort die noch unbedruckte andere Seite der Bogenbahn bedruckt wird. Hierzu kann die Führungseinrichtung gegebenenfalls noch mindestens eine Umlenkwalze oder -rolle aufweisen, an der die Bogenbahn nach Verlassen der ersten Walze und vor Erreichen der zweiten Walze umgelenkt wird. Ein weiterer Vorteil dieser Ausführung besteht darin, dass der Transportweg für die Bogenbahn zwischen beiden Walzen bei Bedarf kurz gehalten werden kann.

[0026] Zu Wartungszwecken ist es von Vorteil, wenn die einer Walze zugeordneten Druckköpfe gemeinsam auf einem Druckkopfträger befestigt sind, welcher in eine Ruhestellung entfernt von der zugehörigen Walze verbringbar ist. Vorzugsweise kann der Druckkopfträger etwa radial zur Walze in einer Ruhestellung bewegbar gelagert sein.

[0027] 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 Maschine von Figur 1 von einer Bogenbahnabrollstation bis zu einer Bahnbefeuchtungsstation;

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.

[0028] 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.

[0029] 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 an-

deren 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.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 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 ange-

ordnet, 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.

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] 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.

[0043] Im beschriebenen Ausführungsbeispiel werden als Druckköpfe 40 Strahldruckköpfe und bevorzugt Tintenstrahldruckköpfe verwendet.

[0044] 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.

[0045] Wie bereits zuvor erwähnt, wird die Bogenbahn 16 tangential von der Umfangsfläche der ersten Walze 34 abgezogen. Hierfür verantwortlich ist eine Führungs-

rolle 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.

[0046] 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.

[0047] 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.

[0048] 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.

[0049] 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.

[0050] 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.

[0051] Nachdem die Bogenbahn 16 die Trocknungseinrichtung 50 erneut durchlaufen hat, wird sie durch Führungsrollen 72 umgelenkt und an weiteren Führungsrolle 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:

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

[0052] 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.

[0053] 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.

[0054] 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.

[0055] 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.

[0056] 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.

[0057] 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.

[0058] 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.

[0059] 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.

[0060] 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.

[0061] In Bahnlaufrichtung der Längsschneidestation 110 nachgeordnet ist eine Querschneidestation 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.

[0062] Der Querschneidestation 120 in Bahnlaufrichtung 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.

[0063] 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.

[0064] 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.

[0065] 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 Bogenstapeln 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.

[0066] 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.

[0067] Benachbart zur Sammelstation 150 befindet sich ein Zwischenpuffer 160 zur Zwischenlagerung von guten und/oder schlechten Buchblöcken aus der Sammelstation 150.

[0068] Wie Figur 2 ferner erkennen lässt, schließt sich an die Sammelstation 150 ein Förderband 170 an, welches die in den einzelnen Fächern 152 der Sammeista-

tion 150 angesammelten Buchblöcke zu einer in den Zeichnungen nicht dargestellten Bindestation transportiert.

[0069] 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.

[0070] 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.

[0071] 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.

[0072] 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 (20) zum Bedrucken einer in ihrer Längsrichtung bewegten, bedruckbaren Bogenbahn (16), insbesondere für eine Verwendung im Zusammenhang mit der Herstellung von Buchblöcken, 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,
   - jeder Walze (34, 54) zugeordneten, berührungslos arbeitenden Druckköpfen (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,
   - einer Führungseinrichtung zur Führung der Bogenbahn (16), wobei die Führungseinrichtung mindestens zwei erste und zwei zweite Führungsmittel (32, 44; 52, 66) aufweist, von denen ein erstes Führungsmittel (32; 52) und ein zweites Führungsmittel (44; 66) jeder Walze (34; 54) zugeordnet sind, das erste Führungsmittel (32; 52) mindestens eine an der Umfangsfläche der zugehörigen Walze (32; 54) anliegende Andruckrolle aufweist und das zweite Führungsmittel so ausgebildet ist, dass die Bogenbahn (16) im wesentlichen tangential von der Umfangsfläche der zugehörigen Walze (34; 54) entlang eines tangentialen Wegabschnittes abgezogen wird, und wobei die Führungseinrichtung ferner zur Führung der Bogenbahn derart ausgebildet ist, dass bei Auflage auf der einen Walze (34) die eine Seite der Bogenbahn (16) und bei Auflage auf der anderen Walze (54) die andere Seite der Bogenbahn (16) bedruckbar ist,
   - Mitteln (24, 76) zur Erzeugung einer gewünschten Bahnspannung in der Bogenbahn, und
   - mindestens zwei Qualitätsmesseinrichtungen (46, 68), von denen jede einer Walze (34; 54)

zugeordnet und die Qualität der Bogenbahn (16) nach deren Verlassen der Walze an einer Stelle ihres tangentialen Wegabschnittes ermittelt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, mit mindestens einer Trocknungseinrichtung (50) zur Trocknung der bedruckten Abschnitte der Bogenbahn (16), wobei insbesondere die beiden Walzen (34, 54) etwa räumlich nebeneinander und die Trocknungseinrichtung (50) räumlich unterhalb der Walzen (34, 54) angeordnet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, bei welcher die Trocknungseinrichtung mindestens zwei Trocknungseinheiten (50) aufweist, von denen die eine Trocknungseinheit (50) stromabwärts der einen Walze (34) und die andere Trocknungseinheit (50) stromabwärts der anderen Walze (54) nachgeordnet ist.

4. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welcher stromaufwärts vor der ersten Walze (34) eine erste Bahnkantenregelungseinrichtung (28) zum parallelen Ausrichten der Bogenbahn (16) gegenüber der ersten Walze (34) vorgesehen ist, wobei die erste Bahnkantenregelungseinrichtung (28) insbesondere etwa räumlich zwischen den beiden Walzen (34, 54) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, bei welcher stromaufwärts vor der zweiten Walze (54) eine zweite Bahnkantenregelungseinrichtung zum parallelen Ausrichten der Bogenbahn (16) gegenüber der zweiten Walze (54) vorgesehen ist.

6. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welcher stromaufwärts vor der ersten Walze (34) eine Befeuchtungseinrichtung zur Befeuchtung der einlaufenden Bogenbahn (16) vorgesehen ist.

7. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welcher die Führungseinrichtung mindestens zwei Umlenkmittel (31, 51) aufweist, von denen ein Umlenkmittel (31; 51) jeder Walze (34; 54) zugeordnet und so angeordnet ist, dass die Bogenbahn (16) in einem Winkel von größer 0° und kleiner 180° gegenüber einer in Bezug auf die Umfangsfläche der zugehörigen Walze (34; 54) am Schnittpunkt mit der Umlenkrolle (31; 51) gebildeten Tangente herangeführt wird, und vorzugsweise eine Umlenkrolle (31; 51) aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, bei welcher die Anordnung derart getroffen ist, dass der Umschlingungswinkel für die Bogenbahn (16) an mindestens einer Walze (34, 54) zwischen dem Umlenkmittel (31; 51) und derjenigen Stelle, an der die Bogenbahn (16) die zugehörige Walze (34; 54) verlässt, etwa 180° beträgt, wobei vorzugsweise jeder Walze (34, 54) ein Direktantrieb zugeordnet ist, der die zugehörige Walze (34, 54) direkt antreibt, vorzugsweise einen Servomotor aufweist und bevorzugt mit einem Drehgeber versehen ist.

9. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welcher die Andruckrollen (32, 52) von einer Antriebseinheit gegen die zugehörige Walze (34; 54) gedrückt werden und insbesondere mindestens eine Andruckrolle (32; 52) mit einem Messmittel zur Ermittlung der Andruckkraft versehen ist und vorzugsweise einen elastischen Außenmantel aufweist.

10. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welcher die Andruckrollen (32, 52) mit der zugehörigen Walze (34; 54) jeweils einen Zugantrieb bilden, wobei die Umfangsgeschwindigkeit v_2 der ersten Walze (34) geringfügig niedriger als die Umfangsgeschwindigkeit v_3 der zweiten Walze (54) ist.

11. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einem Einlass und einem Auslass, wobei die Mittel (24, 76) zur Erzeugung einer gewünschten Bahnspannung in der Bogenbahn (16) im Bereich des Einlasses ein erstes Zugspannungsmittel (24) und im Bereich des Auslasses ein zweites Zugspannungsmittel (76) aufweisen und die beiden Zugspannungsmittel (24, 76) jeweils von einem Antrieb derart angetrieben werden, dass das zweite Zugspannungsmittel (76) die Bogenbahn (16) in Förderrichtung mit einer Fördergeschwindigkeit v_4 antreibt, welche geringfügig höher als die Fördergeschwindigkeit v_1 ist, mit welcher das erste Zugspannungsmittel (24) die Bogenbahn (16) in Förderrichtung antreibt, wobei insbesondere $v_1 < v_2 < v_3 < v_4$ ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, bei welcher das erste und/oder zweite Zugspannungsmittel (24, 76) mindestens jeweils eine Walze oder Rolle aufweist, welche bevorzugt mit einem elastischen Mantel versehen ist, und vorzugsweise das erste und/oder zweite Zugspannungsmittel (24, 76) als Vorzugantrieb ausgebildet ist, welcher ein Messmittel zur Ausgabe eines Drehmomentensignals aufweist.

13. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welcher an jeder Walze (34, 54) die Druckköpfe (40, 62) zu mindestens einer Gruppe (40G) zusammengefasst sind, in der die Druckköpfe (40, 62) in einer ersten Reihe (40R) im wesentlichen quer zur Umfangs- und Drehrichtung der Walze (34; 54) nebeneinander sowie in einer in Umfangs- und Drehrichtung hintereinander liegenden zweiten Reihe (40R) im wesentlichen quer zur

Umfangs- und Drehrichtung der Walze (34; 54) nebeneinander angeordnet sind, wobei die Druckköpfe (40" 62) der ersten Reihe (40R) gegenüber den Druckköpfen (40" 62) der zweiten Reihe (40R) versetzt angeordnet sind.

14. Vorrichtung nach Anspruch 24, bei welcher die Druckköpfe (40, 62) der ersten Reihe (40R) die Druckköpfe (40, 62) der zweiten Reihe (40R) jeweils an beiden Seiten überlappen, wobei bevorzugt die Druckköpfe (40, 62) der ersten und zweiten Reihe (40R) im wesentlichen mit derselben Teilung angeordnet sind und bevorzugt mehrere Gruppen (40G) in Umfangs- und Drehrichtung der Walze (34; 54) hintereinander angeordnet sind.

15. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welcher die Druckköpfe (40, 62) als Strahldruckköpfe, bevorzugt Tintenstrahldruckköpfe, ausgebildet sind.

16. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welcher die beiden Walzen (34, 54) in entgegengesetzter Richtung (B, C) zueinander rotieren und vorzugsweise die Führungseinrichtung mindestens eine Umlenkwalze oder -rolle (44" 48) aufweist, an der die Bogenbahn (16) nach Verlassen der ersten Walze (34) und vor Erreichen der zweiten Walze (54) umgelenkt wird.

17. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welcher die einer Walze (34; 54) gemeinsam zugeordneten Druckköpfe (40; 62) gemeinsam auf einem Druckkopfträger (38; 60) befestigt sind, welcher in eine Ruhestellung entfernt von der zugehörigen Walze (34; 54) verbringbar und bevorzugt etwa radial zur Walze (34; 54) in die Ruhestellung bewegbar ist.

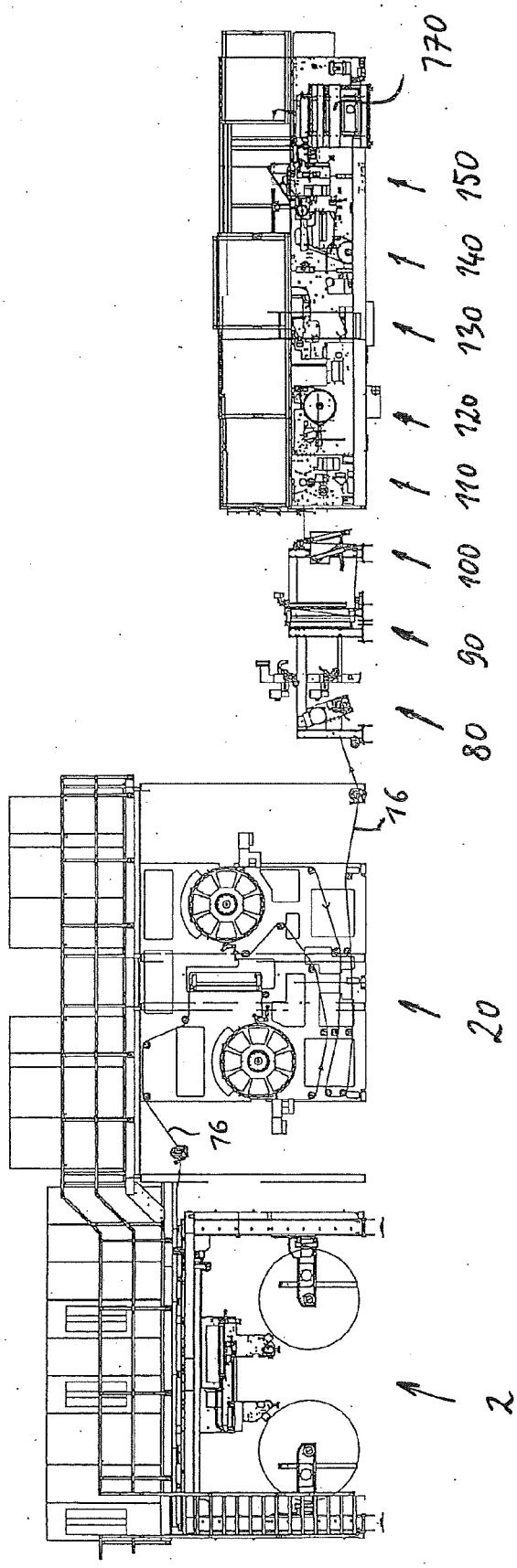


Fig. 1

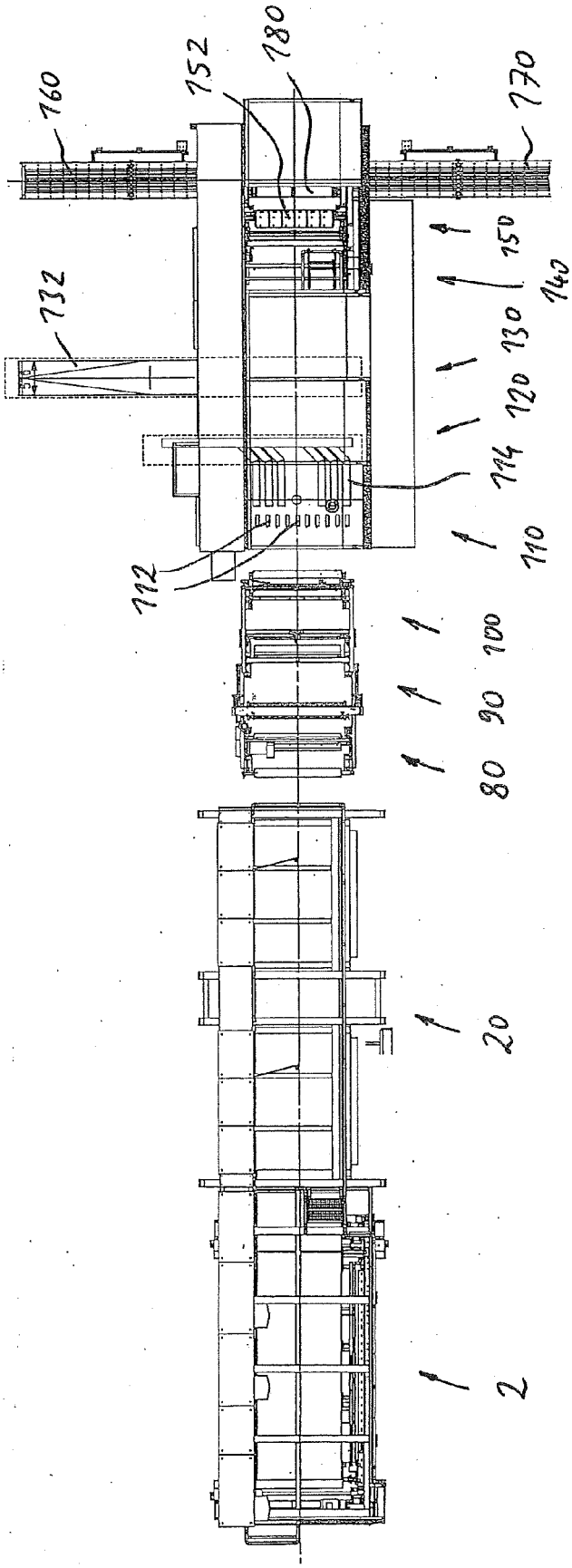


Fig. 2

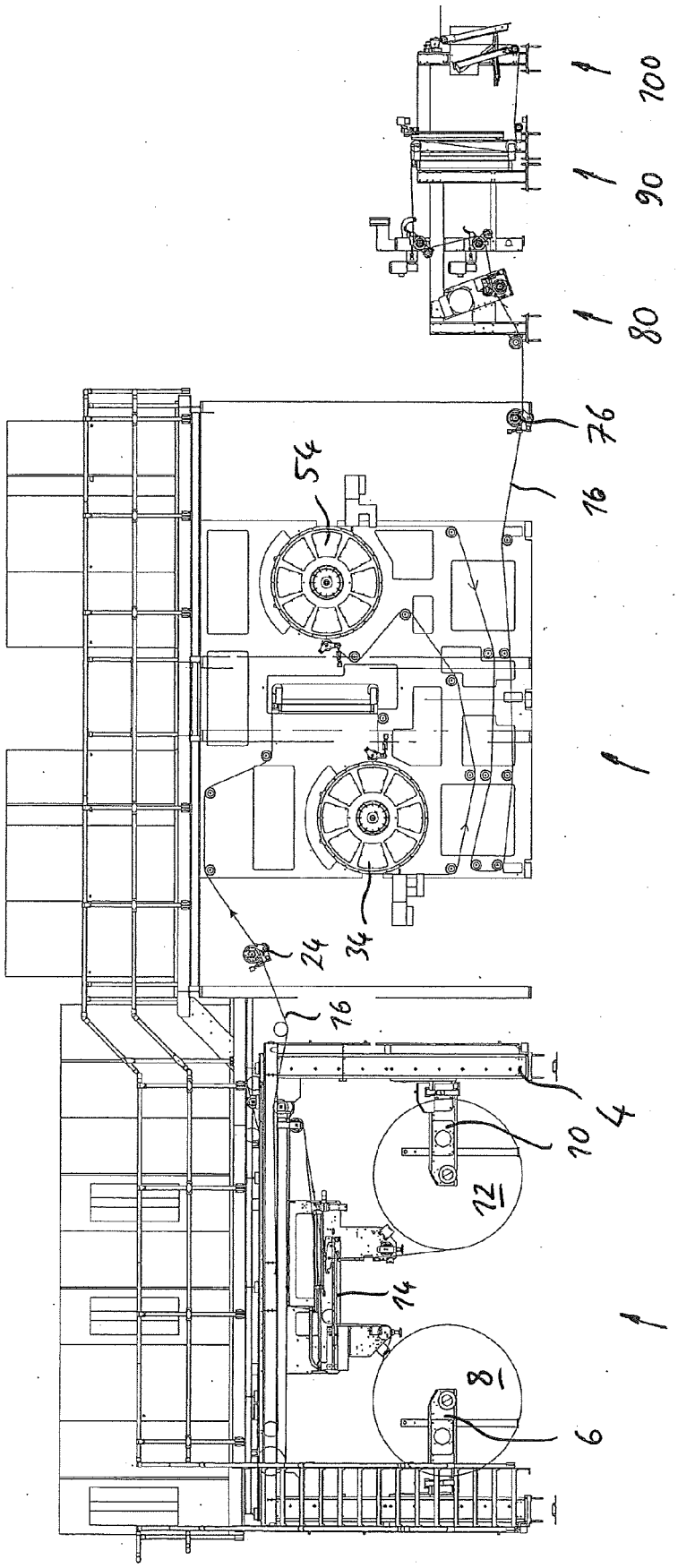


Fig. 3

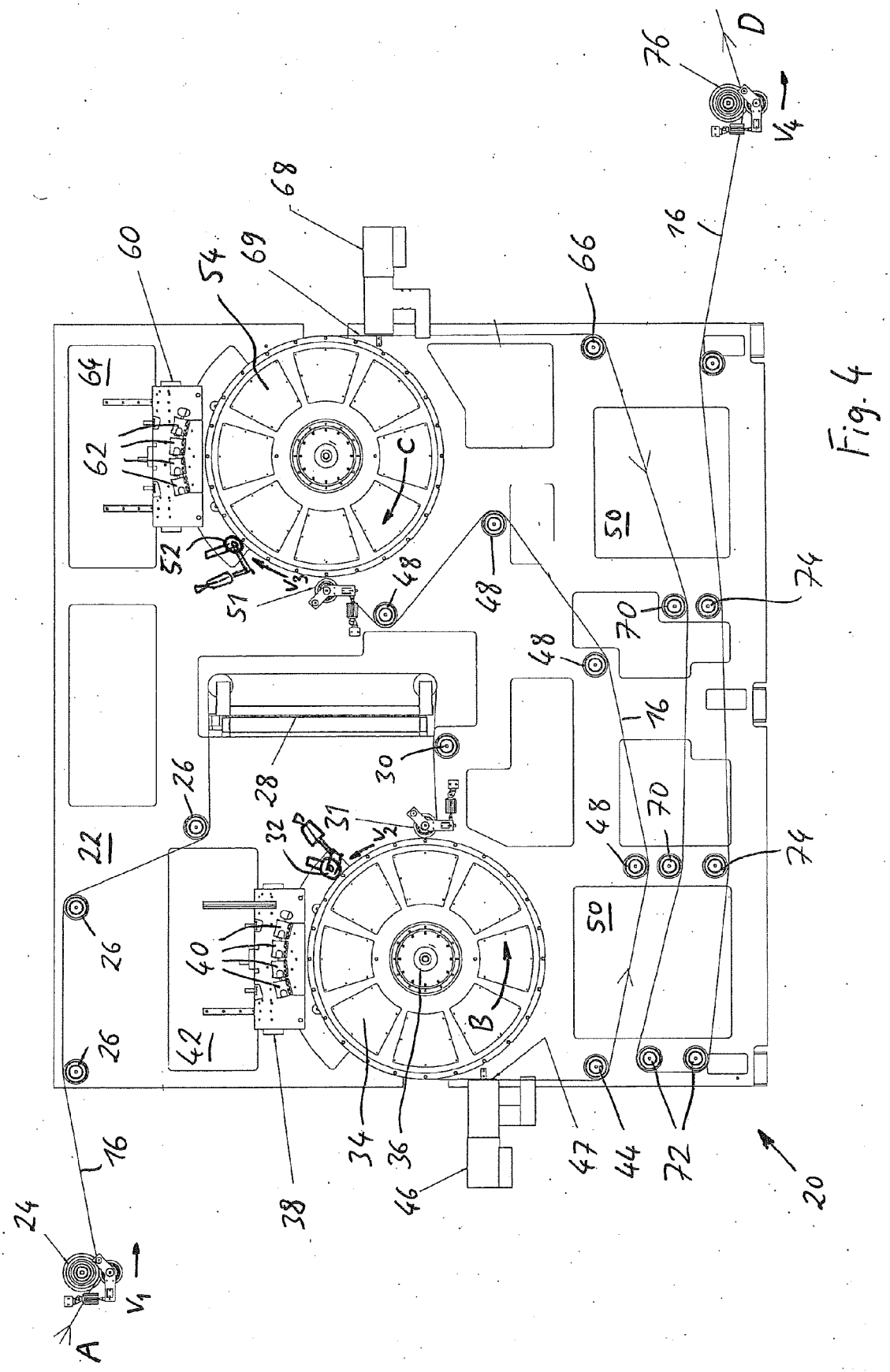

A
B
C
D
V1
V2
V3
V4
16
20
22
24
26
28
30
31
32
34
36
38
40
42
44
46
47
48
50
51
52
54
60
62
64
66
68
69
70
72
74
76

Fig. 4

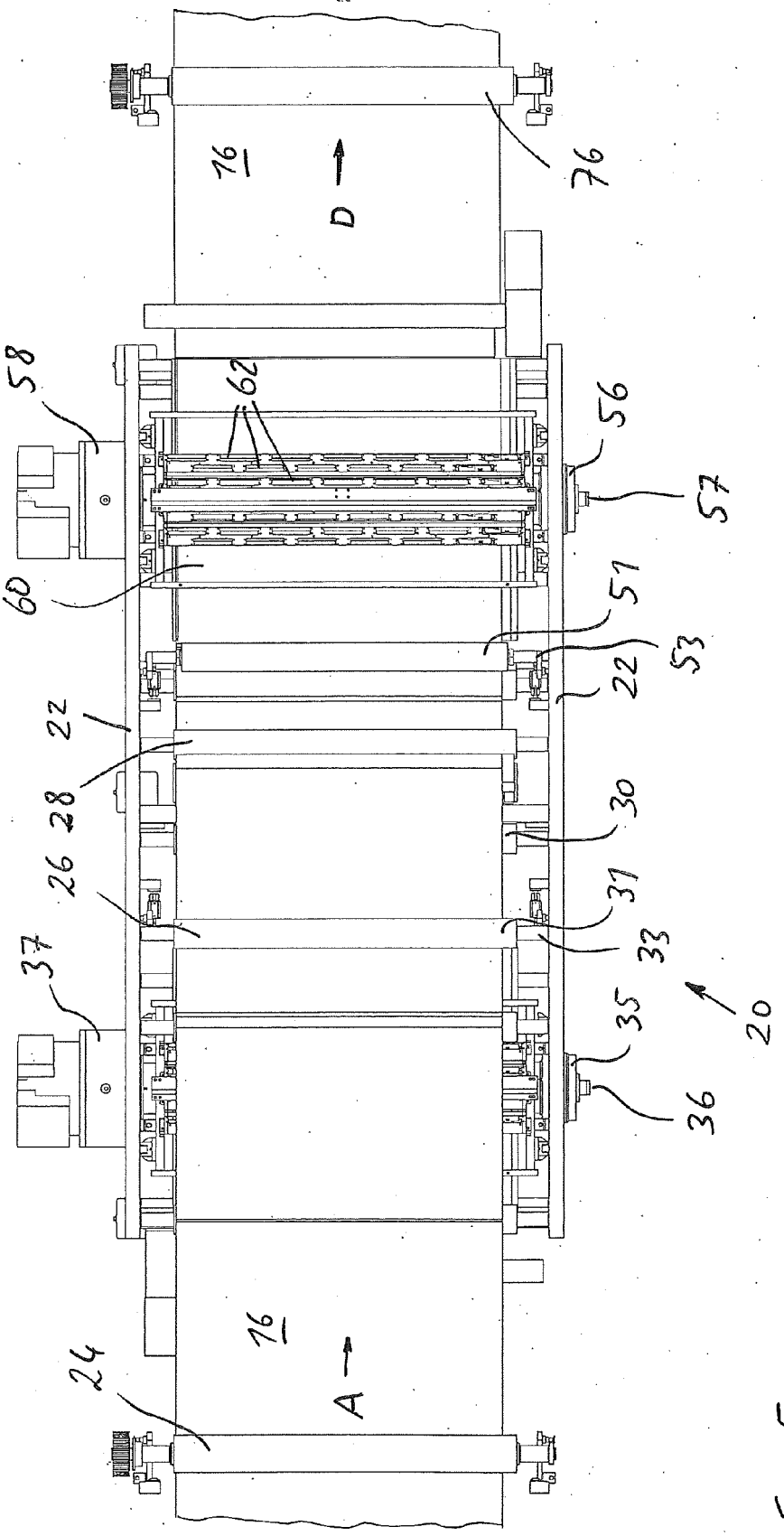


Fig. 5

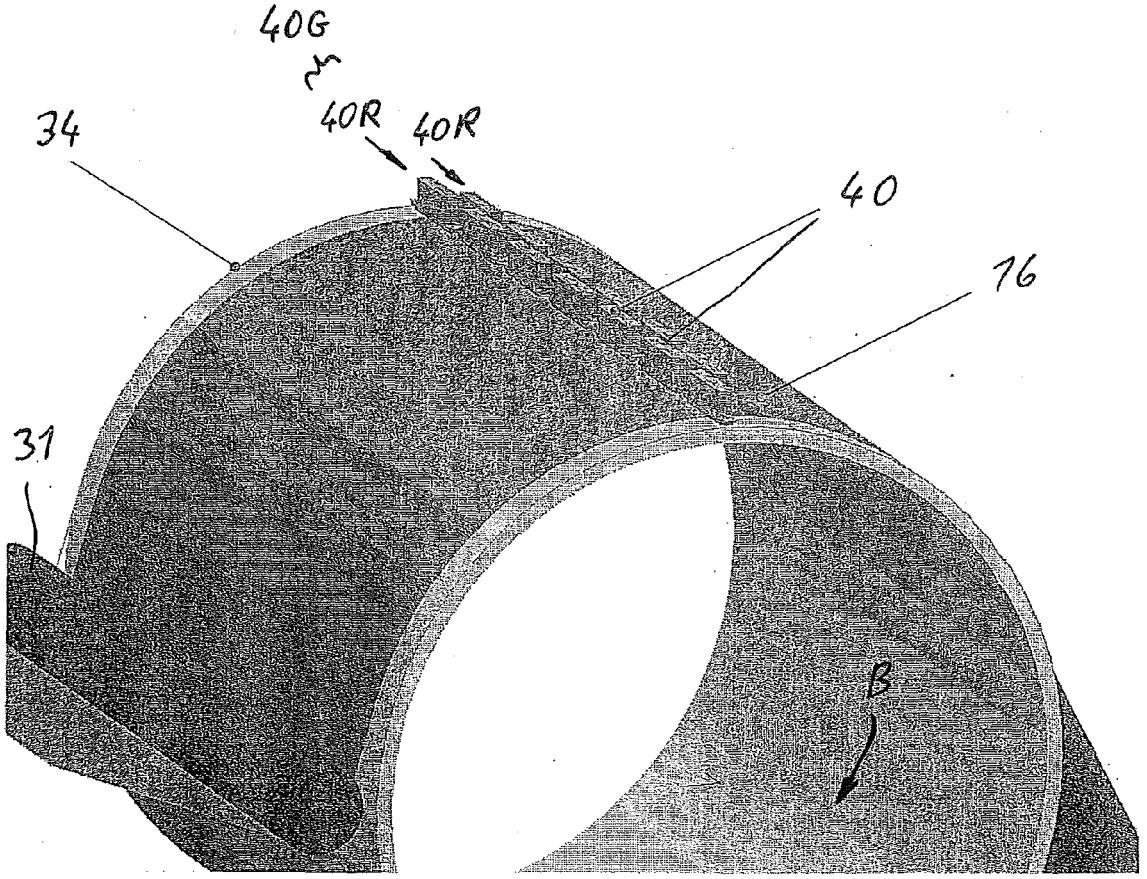


Fig. 6

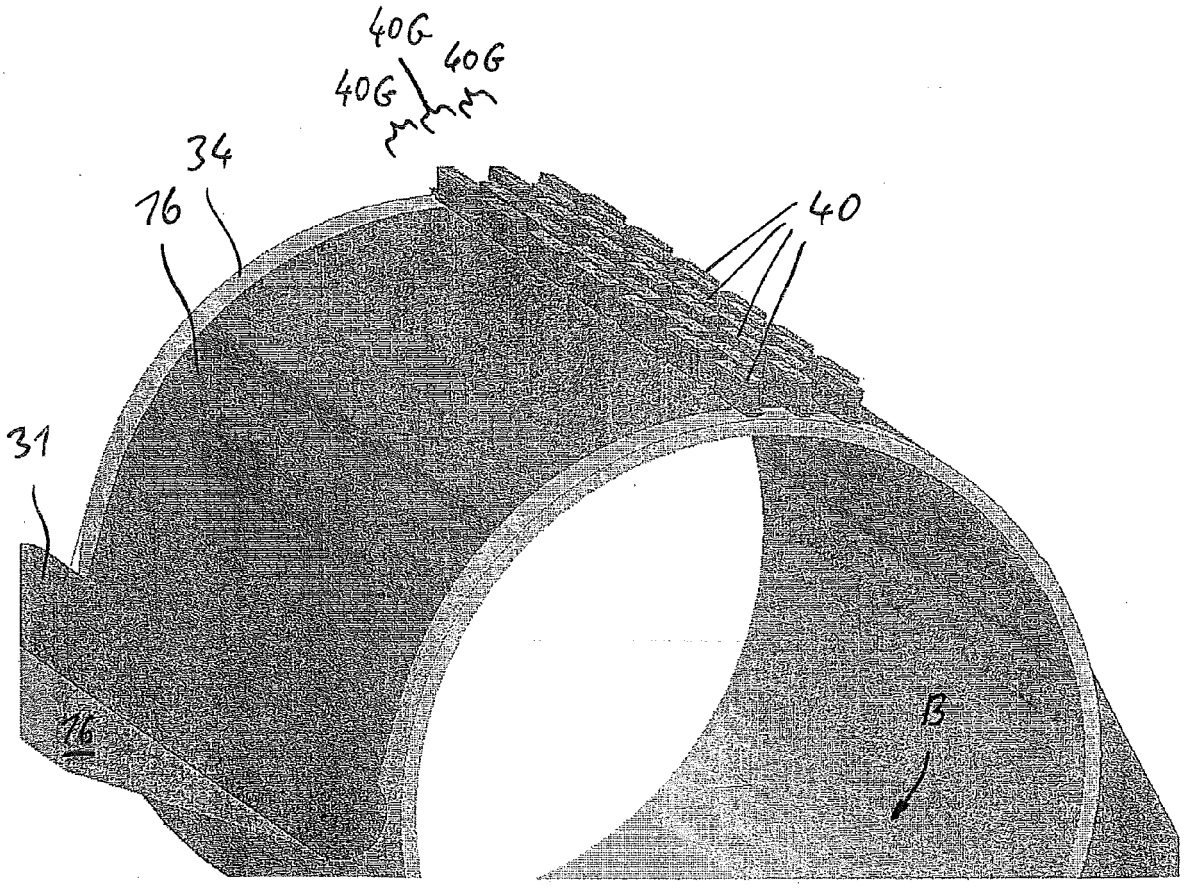


Fig. 7

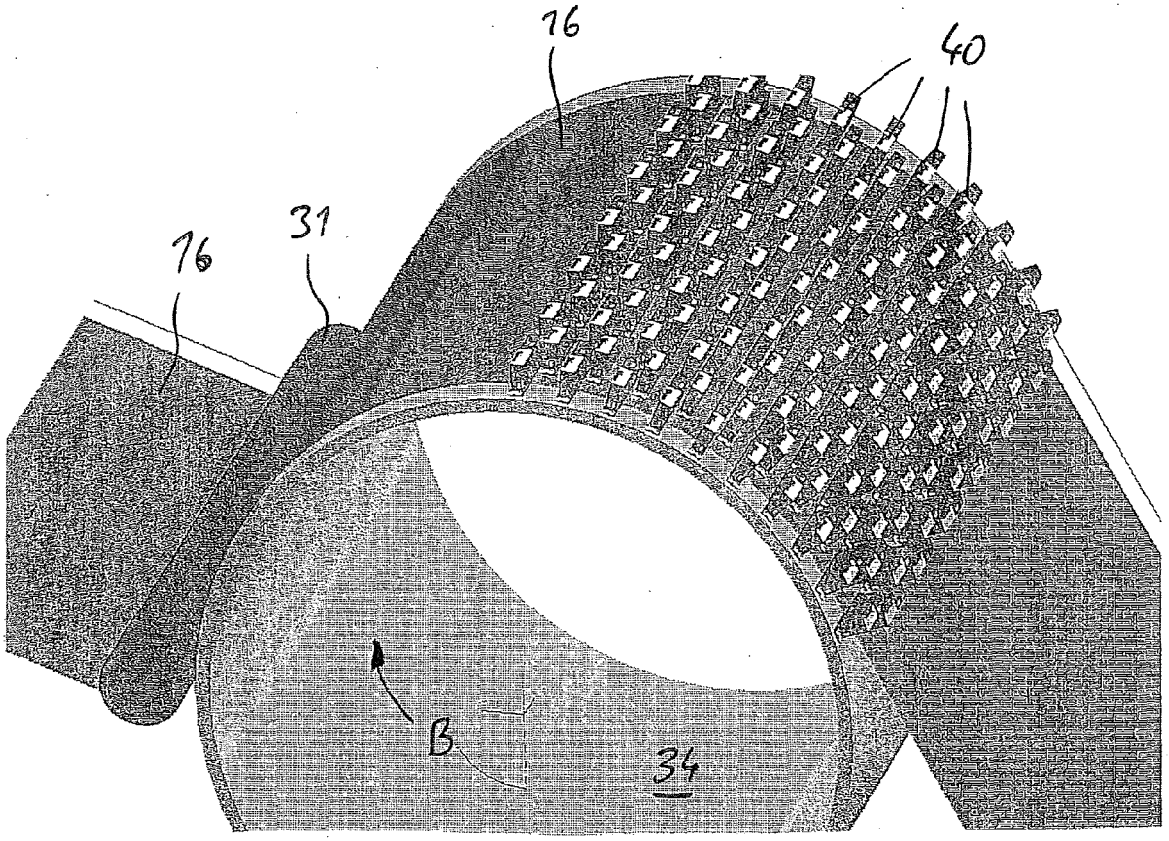


Fig. 8

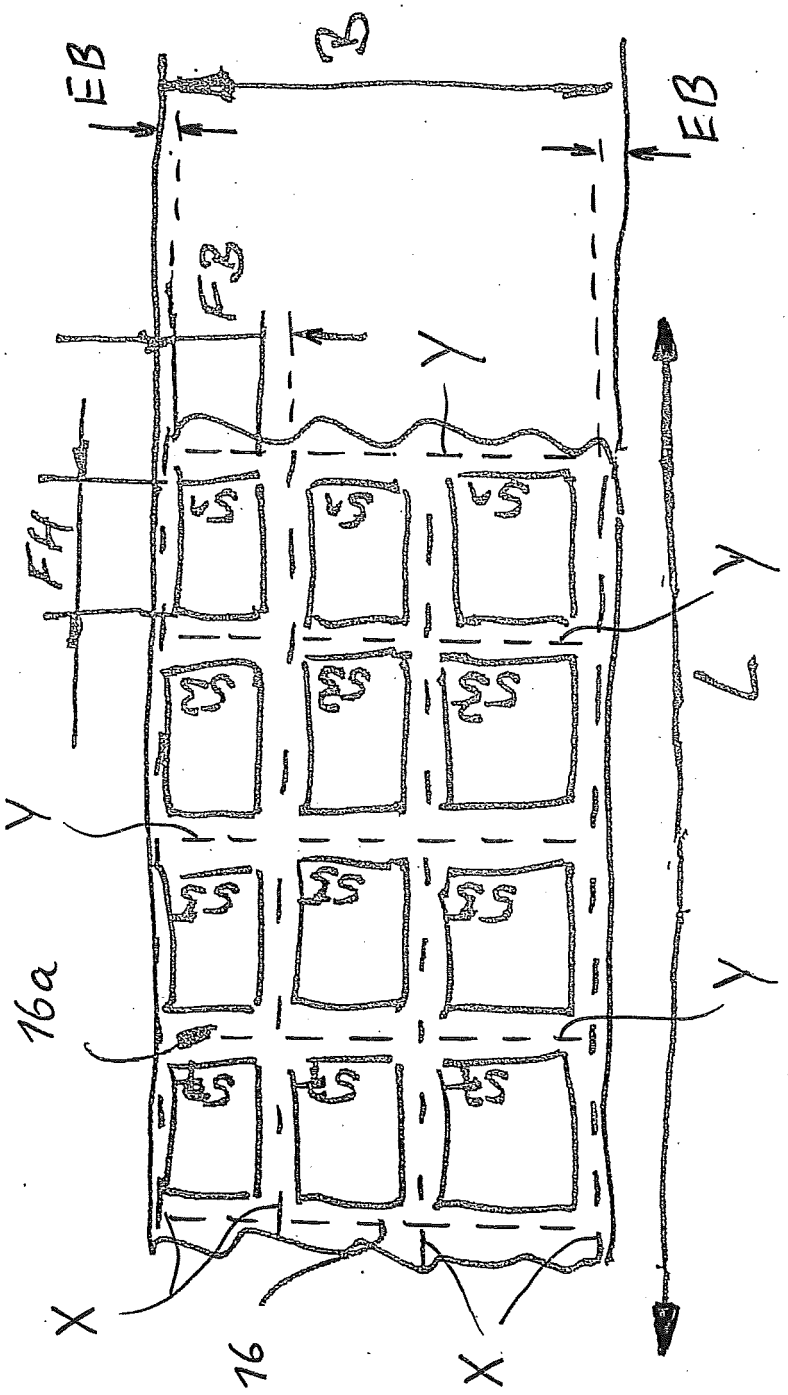


Fig. 9

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 17 9772

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 44 29 458 A1 (KBA PLANETA AG [DE]) 22. Februar 1996 (1996-02-22) * Spalte 1, Zeile 42 - Spalte 2, Zeile 39; Abbildung 1 *	1-17	INV. B41J15/04 B41J3/60 B41J2/01
A	WO 2004/106073 A1 (FISCO TOOLS LTD [GB]; CORNISH CARL DAVID [GB]; BUTCHER JOHN WALTER [GB) 9. Dezember 2004 (2004-12-09) * Seite 5, Zeile 12 - Seite 15, Zeile 7; Abbildung 1 *	1-17	
A	US 2002/168212 A1 (NEDBLAKE GREYDON W [US] ET AL) 14. November 2002 (2002-11-14) * Absätze [0024] - [0035]; Abbildungen 4,5 *	1-17	
A	US 2002/105571 A1 (IZAWA HIDEO [JP] ET AL) 8. August 2002 (2002-08-08) * Absätze [0018] - [0023]; Abbildung 1 *	1-17	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

B41J

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	16. April 2010	Kulhanek, Peter

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 09 17 9772

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

16-04-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4429458 A1	22-02-1996	KEINE	
WO 2004106073 A1	09-12-2004	AT 457876 T	15-03-2010
		CN 1798657 A	05-07-2006
		EP 1628833 A1	01-03-2006
		US 2006125899 A1	15-06-2006
US 2002168212 A1	14-11-2002	US 2003133003 A1	17-07-2003
US 2002105571 A1	08-08-2002	JP 2002234214 A	20-08-2002

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4429458 A1 **[0002]**