



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.09.2009 Patentblatt 2009/37

(51) Int Cl.:
B65H 7/14 (2006.01) B65H 11/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09100094.3**

(22) Anmeldetag: **04.02.2009**

(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 TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Heidelberger Druckmaschinen Aktiengesellschaft**
69115 Heidelberg (DE)

(72) Erfinder:
• **Bruns, Dirk**
47802, Krefeld (DE)
• **Frank, Hendrik**
41812, Erkelenz (DE)
• **Gronau, Dieter**
40620, Meerbusch (DE)

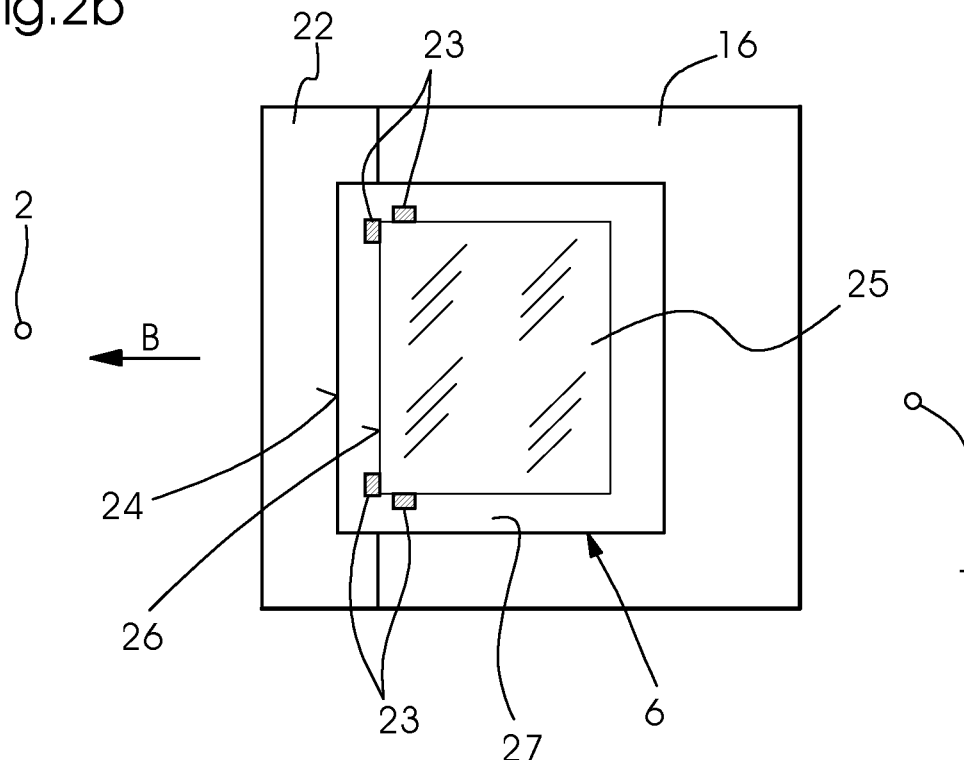
(30) Priorität: **05.03.2008 DE 102008012775**

(54) **Verfahren zum Vermessen der Lage von Bogen und zur Ausrichtung von Bogen**

(57) Die Erfindung betrifft Verfahren zum Vermessen der Lage eines Bogens (6) im Anleger (1) einer Druck- oder Druckweiterverarbeitungsmaschine (100), wobei die Vermessung der Lage des Bogens (6) über die Ver-

messung der Lage der Bogenvorderkante (24) oder der Lage von auf den Bogen (6) aufgedruckten Marken (23) mittels eines Sensors (20) erfolgt. Weiter betrifft die Erfindung Verfahren zum Ausrichten des Bogens (6).

Fig.2b



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Verfahren zum Vermessen der Lage von Bogen in einer Druckmaschine oder Druckweiterverarbeitungsmaschine gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1, 2 und 3 und Verfahren zum Ausrichten von Bogen in einer Druck- oder Druckweiterverarbeitungsmaschine gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 6 und 8.

Stand der Technik

[0002] Als Stanzen wird das Schneiden mit in sich geschlossenen geometrischen Zuschnittsformen bezeichnet, die kreisförmig, oval oder mehrckig sowie Phantasieformen aller Art sein können. Auch die in der Druckweiterverarbeitung geübten Praktiken, wie Stanzen mit Locheisen, Eckenabstoßen und Registerstanzen werden zu diesem Bereich gezählt. Die Stanzung erfolgt gegen eine Stanzunterlage oder gegen Stempel, teilweise sind es auch Schervorgänge. Verpackungsmaterialien aus Papier, Karton, Pappe oder Wellpappe werden hauptsächlich im Bogenformat gestanzt. Beim Stanzvorgang können zusätzlich aber auch Rilllinien oder Blindprägungen in den Nutzen eingebracht werden. Dieser komplexe Prozess macht es unabdingbar, die Bogen einzeln zu stanzen. Da es sich bei den Endprodukten um anspruchsvolle Verpackungen hinsichtlich technischer und graphischer Ausführung handelt (etwa Verpackungen für Kosmetik, Zigaretten, Pharmazie, Lebensmittel, etc.), werden besondere Anforderungen nicht nur an die Verpackungsmaterialien selbst gestellt, sondern es sind für optimale Resultate auch Stanzwerkzeuge mit geringsten Toleranzen und äußerst präzise und zuverlässig arbeitende Stanzmaschinen erforderlich. Diesen Ansprüchen wird das Flachbettstanzen am besten gerecht. Dabei werden die gedruckten und auf einer Palette gestapelten Bogen der Stanzmaschine zugeführt. In der Maschine werden in einer Ausrichteinrichtung die zu stanzenden Bogen passgenau ausgerichtet, von einem Greiferwagen übernommen und exakt in der Stanzeinrichtung zwischen einem fest gelagerten Untertisch und einem über einen Kniehebel oder Exzentergetriebe vertikal bewegbaren Obertisch positioniert.

[0003] In bekannten Bogenstanz- und Prägemaschinen, die zum Stanzen, Ausbrechen, Prägen und Ablegen von Bögen aus Papier, Pappe und der gleichen eingesetzt werden, ist es bekannt die Bögen mittels Greiferwagen durch die einzelnen Stationen der Maschine zu bewegen. An den Greiferwagen sind Greifer befestigt, die die Bögen an einem vorderen Ende ergreifen, wobei die Greiferwagen selbst an endlosen Ketten durch die Maschine bewegt werden. Durch diese Art der Bewegung der Bögen durch die Maschine wird ein kontinuierliches Arbeiten in den einzelnen hintereinander angeordneten Stationen der Maschine ermöglicht.

[0004] Eine derartige Flachbettstanze ist beispielsweise aus der DE 30 44 083 A1 bekannt. Die beiden Tische

sind mit Schneid- und Rillwerkzeugen bzw. entsprechenden Gegenwerkzeugen bestückt, mit denen aus dem taktweise zwischen die Tischfläche geführten Bögen die Nutzen ausgestanzt und gleichzeitig die zum sauberen Falten notwendigen Rillen eingedrückt werden. In der nachfolgenden Ausbrecheinrichtung wird der Abfall über Ausbrechwerkzeuge maschinell entfernt. Je nach Ausstattung der Maschine können schließlich die gestanzten Nutzen in einer hierfür vorgesehenen Nutzentrenneinrichtung separiert werden.

[0005] Um eine hohe Produktqualität der Stanzbögen zu erreichen, ist es notwendig, dass Bogen und Werkzeuge passergenau zueinander ausgerichtet sind. In der Stanzstation einer Bogenstanz- und -prägemaschine müssen Stanzwerkzeug und Stanzrillplatte auf eine exakte Position in Umfangsrichtung gebracht werden. Weiter ist sicherzustellen, dass beide Werkzeuge ohne Schrägung direkt rechtwinklig zur Bogentransportrichtung stehen. Diese Referenzposition nennt sich "erstes Messer". In den nachfolgenden Bearbeitungsstationen müssen die Werkzeuge relativ zur Lage des ersten Messers eingestellt werden, so z. B. das Ausbrechbrett im Ausbrecher und das Nutzentrenngitter in der Nutzentrennstation. Dabei müssen die Werkzeuge jeweils in ihren drei Freiheitsgraden eingestellt werden. Während des Betriebs der Bogenstanz- und -prägemaschine kann es notwendig sein, die Lage der Werkzeuge in der Stanzstation nachjustieren. Die Werkzeuge in den nachfolgenden Bearbeitungsstationen müssen ebenfalls nachgestellt werden um diese wieder in die richtige Position relativ zum "ersten Messer" zu bringen.

[0006] Durch diese aufwändige Einstellarbeit der Werkzeuge wird sichergestellt, dass die Bogen passergenau bearbeitet werden. Der Passer beschreibt dabei die Lagegenauigkeit des Druckbilds zu Schnitt-, Rill- und Ausbrechkanten des Bogens. Unterschieden wird dabei zwischen Umfangspasser, d.h. der Lagegenauigkeit in Maschinenlaufrichtung und Seitenpasser, d.h. der Lagegenauigkeit quer zur Maschinenlaufrichtung.

[0007] Nachteilig an dem passergenauen Ausrichten nach dem Stand der Technik ist, dass durch die hohen Rüstzeiten, d.h. durch den hohen Zeitaufwand für die Einstellung der Werkzeuge, die Maschinenproduktivität beeinträchtigt wird.

[0008] Aus dem Stand der Technik sind verschiedenartige Messeinrichtungen bekannt, welche dem passergenauen Ausrichten eines Bogens vorgeschaltet sind:

Die DE OS 25 20 232 beschreibt eine Vorrichtung zur Übergabe von Bogen an eine Bogenverarbeitende Maschine. Dabei werden im Bereich eines Zuführtischs eine auf den Bogen aufgedruckte Marke, eine sogenannte Druckmarke, oder eine Seitenkante des Bogens durch Sensoren erfasst und der Zuführtisch wird quer zur Bogentransportrichtung so verschoben, dass der Bogen in seiner richtigen, seitenausgerichteten Lage an das Bogentransportsystem der Bogenverarbeitenden Maschine überge-

ben werden kann.

[0009] Die DE 693 14 155 T2 beschreibt ein Verfahren zum Überwachen von bewegtem Bahnmaterial, wobei die Kanten der Materialbahn durch Sensoren erfasst werden.

[0010] Die DE 202 16 042 U1 zeigt eine Vorrichtung zur Erfassung der Kanten von Bogen in Bogenverarbeitenden Maschinen. Die Vorrichtung umfasst einen Zeilensensor, welcher mit einer Auswerteeinheit verbunden ist, und in der aus dem Signal des Sensors die Bogenposition berechnet wird.

[0011] Auch aus der DE 101 36 870 A1 geht eine Einrichtung zur Erfassung der Lage einer Kante eines Bogens in einer Druckmaschine hervor. Im Anlegertisch der Druckmaschine ist eine Scannerzeile eingelassen, wobei dieser Scannerzeile ein sich über dem Anlegertisch befindlicher Reflektor zugeordnet ist. Ähnliche Einrichtungen gehen auch aus der DE 101 36 871 A1, der DE 101 36 872 A1, der DE 101 36 873 A1, der DE 101 36 874 A1, der EP 1 300 353 A2 und der EP 1 300 354 A2 hervor.

[0012] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, Verfahren zum Messen der Lage eines Bogens in einer Druck- oder Druckweiterverarbeitungsmaschine anzugeben, welche ein nachfolgend exaktes Ausrichten des Bogens ermöglichen.

[0013] Gelöst wird diese Aufgabe durch Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen von Anspruch 1, 2 und 3.

[0014] Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zum Vermessen der Lage eines Bogens aus Papier, Pappe und dergleichen in einer Ausrichtebene im Anleger einer Druck- oder Druckweiterverarbeitungsmaschine. Bei der Druckweiterverarbeitungsmaschine kann es sich insbesondere um eine Bogenstanz- und / oder -prägemaschine handeln. Der zu vermessende Bogen kann, z. B. durch Vordermarken und Seitenziehmarken, bereits mechanisch vorausgerichtet sein. Während der Messung ist der Bogen in Ruhe, was eine exakte Messung ermöglicht. Die Maschinensteuerung der Druck- oder Druckweiterverarbeitungsmaschine initiiert die Messung, sobald sich der Bogen in Ruhe befindet. Im Bereich der Ausrichtebene im Anleger besitzt die Druck- oder Druckweiterverarbeitungsmaschine mindestens einen optischen Sensor. Dieser kann als Autokollimationssystem ausgeführt sein, bei dem Sender und Empfänger auf einer optischen Achse liegen und wobei Weißlicht-LEDs als Sender dienen. Die Druck- oder Druckweiterverarbeitungsmaschine kann vorteilhafter Weise auch eine Mehrzahl von Sensoren besitzen. Die Ausrichtebene weist zumindest im Bereich des mindestens einen Sensors eine stark reflektierende Oberfläche auf. Diese kann beispielsweise durch eine Reflexfolie gebildet werden. Der zu vermessende Bogen besitzt eine aufgedruckte Marke. Unter einer aufgedruckten Marke ist ein linienförmiger Kontrast zu verstehen, d. h. eine Linie als Grenze zwischen zwei Grauwerten, welche auf dem be-

druckten Bogen zu erkennen ist. Dieser Kontrast kann Teil des Druckbildes sein, z. B. die Kante des Druckbildes, oder als eigenes Element aufgedruckt sein. Zwischen der Bogenkante und der Marke sollte der Bogen eine homogene Einfärbung aufweisen, d. h. es sollte ein deutlicher Kontrast vorliegen. Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst dabei die nachfolgenden Schritte:

In einem ersten Schritt wird der Nennabstand zwischen Bogenkante und Marke in die Steuereinheit des Sensors eingegeben. Diese Eingabe kann auch durch die Maschinensteuerung der Druck- oder Druckweiterverarbeitungsmaschine geschehen. Der Nennabstand zwischen Bogenkante und Marke ist bekannt und ergibt sich aus den Druckbilddaten. In einem zweiten Schritt wird durch die Steuereinheit das Messfeld bestimmt, welches durch den Sensor bzw. die Sensoren erfasst werden soll. Werden mehrere Sensoren eingesetzt, so ist vorteilhafter Weise je ein Sensor je einer Marke zugeordnet. Ist der Bogen in der Ausrichtebene bereits mechanisch vorausgerichtet, so ist die Lage der Bogenkante während der Messung durch die mechanische Vorausrichtung vorgegeben und bekannt. Das Messfeld wird damit durch die Toleranz der Position der Bogenkante und die Toleranz der Position der Marke bestimmt. Damit muss durch den Sensor nur ein kleiner Bereich ausgewertet werden, vorteilhafterweise ein Quadrat mit einer Kantenlänge von maximal 1,5mm, wodurch die Auswertezeit und der Rechenaufwand minimiert und die Genauigkeit erhöht werden können. Wird der Bogen in der Ausrichtebene nicht mechanisch vorausgerichtet, so muss durch den Sensor ein größeres Messfeld erfasst werden. In einem dritten Schritt erfolgt die Überwachung des Messfelds durch den Sensor. Dies erfolgt unter Verwendung bekannter Algorithmen, insbesondere auch, um eine Fremdlichtkompensation durchzuführen. In einem vierten Schritt erfolgt die Bestimmung der Lage der Marke bzw. der Marken und damit der Lage des Bogens durch den Sensor. Bei der Bestimmung der Lage der Marke können die vom Sensor bereitgestellten Daten über ein Polynom oder einen Spline mathematisch angenähert werden, um stochastische Effekte auszugleichen.

[0015] Ein vorteilhaftes alternatives Verfahren dient dem Vermessen der Lage von Bogen aus Papier, Kunststoff und dergleichen, wobei es sich bei dem Bogen insbesondere um einen Bogen mit geringer Remission, z. B. einem schwarzmattem Bogen, einem Bogen aus hochglänzendem oder annähernd transparentem Material handeln kann. Der Bogen kann dabei vorteilhafter Weise mechanisch vorausgerichtet sein. Die Vermessung erfolgt in der Ausrichtebene im Anleger einer Druck- oder Druckweiterverarbeitungsmaschine mit mindestens einem optischen Sensor, wobei die Ausrichtebene zumin-

dest im Bereich des Sensors eine stark reflektierende Oberfläche aufweist, und umfasst dabei die nachfolgenden Schritte:

In einem ersten Schritt wird durch den Sensor die Bogenkante überwacht. Sind beispielsweise drei Sensoren vorhanden, so kann durch zwei Sensoren die Bogenvorderkante und durch einen Sensor eine Bogenseitenkante überwacht werden. Dabei liegt eine Kontrastüberhöhung vor. Mit zunehmendem Kontrast kann die Messgenauigkeit gesteigert werden. Unter Kontrast versteht man dabei einen Unterschied in der remittierten Lichtintensität.

In einem zweiten Schritt erfolgt die Bestimmung der Lage der Bogenkante und damit der Lage des Bogens durch den Sensor.

[0016] Ein weiteres vorteilhaftes Verfahren dient dem Vermessen der Lage eines Bogens aus Papier, Pappe, Kunststoff und dergleichen in einer Ausrichtebene im Anleger einer Druck- oder Druckweiterverarbeitungs-
maschine. Der Bogen kann dabei mechanisch vorausgerichtet sein. Im Bereich der Ausrichtebene des Anlegers besitzt die Druck- oder Druckweiterverarbeitungs-
maschine mindestens einen optischen Sensor, wobei die Ausrichtebene zumindest im Bereich des Sensors eine stark reflektierende Oberfläche aufweist. Das Verfahren umfasst die nachfolgenden Schritte:

In einem ersten Schritt wird bestimmt, ob der Bogen eine aufgedruckte Marke besitzt. Wenn der Bogen eine aufgedruckte Marke besitzt, wird in einem zweiten Schritt der Nennabstand zwischen Bogenkante und Marke in die Steuereinheit des Sensors eingegeben. Besitzt der Bogen mehrere Marken, so werden die jeweiligen Abstände in die Steuereinheit eingegeben. In jedem Fall erfolgt jedoch die Bestimmung des durch einen jeweiligen Sensor zu überwachenden Messfeldes.

In einem dritten Schritt erfolgt die Überwachung des Messfeldes, in welchem die Marke bzw. die Bogenkante liegt.

In einem vierten Schritt wird die Lage der Marke bzw. die Lage der Bogenkante durch den Sensor bestimmt und dadurch die Lage des Bogens ermittelt. Sind mehrere Sensoren und mehrere Marken vorhanden und ist einem Sensor jeweils eine Marke zugeordnet, so wird jeweils durch einen Sensor die Lage einer Marke bestimmt und aus den von allen Sensoren bereitgestellten Daten die Lage des Bogens ermittelt.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der drei vorgenannten Verfahren erfolgt in einem nachfolgenden Schritt die Ausrichtung des Bogens basierend auf den Ergebnissen der Messung. Die Kombination von mechanischem und optosensorischem Verfahren zur Bogenausrichtung ermöglicht in vorteilhafter Weise eine sehr exakte Ausrichtung des Bogens.

[0017] Gegenstand der Erfindung ist auch ein Verfahren zur Seitenausrichtung eines Bogens aus Papier, Pappe, Kunststoff oder dergleichen in einer Ausrichtebene im Anleger einer Druck- oder Druckweiterverarbeitungs-
maschine. Die Druck- oder Druckweiterverarbeitungs-
maschine besitzt mindestens einen optischen Sensor und eine Einrichtung zur Seitenausrichtung des Bogens mit einem Aktuator. Der Bogen kann eine oder mehrere aufgedruckte Marken besitzen. In einem ersten Schritt erfolgt die Ermittlung der Soll-Differenzstrecke zwischen Druckmarke und Nullpunkt des Sensors, wenn der Bogen eine Druckmarke besitzt, bzw. zwischen Kante des Bogens und Nullpunkt des Sensors, wenn der Bogen keine Druckmarke besitzt. Diese Soll-Differenzstrecke wird in die Maschinensteuerung der Druck- oder Druckweiterverarbeitungs-
maschine eingegeben. Die Ermittlung erfolgt dabei einmalig zu Beginn eines jeweiligen Auftrags.

In einem zweiten Schritt wird die Lage des Bogens mit einem der oben beschriebenen Verfahren bestimmt. Das Verfahren kann dabei durch die Maschinensteuerung automatisch ausgewählt werden oder kann vom Maschinenbediener in diese eingegeben werden. Der Sensor kann beispielsweise über einen SPS-Multifunktionseingang entsprechend angesteuert werden.

In einem dritten Schritt erfolgt die Bestimmung einer Ist-Differenzstrecke quer zur Bogentransportrichtung zwischen der Druckmarke und dem Nullpunkt des Sensors bzw. zwischen der Kante des Bogens und dem Nullpunkt des Sensors.

In einem vierten Schritt wird der ermittelte Wert der Ist-Differenzstrecke an die Maschinensteuerung übergeben.

Durch die Maschinensteuerung wird in einem fünften Schritt der Unterschied zwischen der Ist-Differenzstrecke und der Soll-Differenzstrecke ermittelt und der Aktuator zur Seitenausrichtung des Bogens entsprechend angesteuert.

Die Schritte zwei bis fünf wiederholen sich dabei für die Seitenausrichtung eines jeden Bogens.

[0018] Die Erfindung umfasst weiter ein Verfahren zum Einrichten einer Vorrichtung zur Seitenausrichtung von Bogen aus Papier, Pappe, Kunststoff oder dergleichen in einer Ausrichtebene im Anleger einer Bogenstanz- und / oder -prägemaschine. Die Bogenstanz- und / oder -prägemaschine besitzt mindestens einen optischen Sensor und einen Aktuator zur Seitenausrichtung des Bogens. Nachfolgend zu den innerhalb des Verfahrens zur Seitenausrichtung durchgeführten Schritten wird mindestens ein Bogen gestanzt. An dem gestanzten Bogen erfolgt ein Vergleich der Abweichung zwischen Druckbild und Stanzbild. Entsprechend der ermittelten Abweichungen erfolgt eine Korrektur des Nullpunkts des mindestens einen Sensors. Dieses geschieht bevorzugterweise durch eine Verschiebung des Sensors, welche manuell oder motorisch erfolgen kann.

[0019] Die Erfindung umfasst weiter ein Verfahren zur Umfangsausrichtung eines Bogens aus Papier, Pappe,

Kunststoff oder dergleichen in einer Druck- oder Druckweiterverarbeitungsmaschine. Die Druck- oder Druckweiterverarbeitungsmaschine besitzt ein Transportsystem zum Transport der Bogen durch die Maschine, wobei das Transportsystem Greiferwagen mit Greifern zum Ergreifen der Bogen umfasst, wobei die Greiferwagen durch elektrische Linearantriebe mit Wechselfeldmotoren angetrieben werden. Aus der DE 20 2007 012 347 U1 ist eine Bogenstanzmaschine mit einem derartigen Transportsystem bekannt. Im Bereich der Ausrichtebene eines Anlegers der Druck- oder Druckweiterverarbeitungsmaschine besitzt diese mindestens einen optischen Sensor. Die auszurichtenden Bogen können eine oder mehrere aufgedruckte Marken besitzen. Die Umfangsausrichtung umfasst dabei die nachfolgenden Schritte:

In einem ersten Schritt erfolgt einmalig eine Ermittlung der Soll-Differenzstrecke zwischen Druckmarke und Nullpunkt des zugeordneten Sensors bzw. zwischen Kante des Bogens und Nullpunkt des zugeordneten Sensors. Diese jeweilige Soll-Differenzstrecke wird in die Maschinensteuerung der Druck- oder Druckweiterverarbeitungsmaschine eingegeben.

In einem zweiten Schritt erfolgt vorteilhafterweise eine mechanische Vorausrichtung des Bogens durch Vordermarken.

In einem dritten Schritt erfolgt die Bestimmung der Lage des Bogens mit einem der oben beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahren.

In einem vierten Schritt erfolgt die Bestimmung einer jeweiligen Differenzstrecke in Bogentransportrichtung zwischen Druckmarke und Nullpunkt des Sensors bzw. zwischen Kante des Bogens und Nullpunkt des Sensors.

In einem fünften Schritt wird der ermittelte Wert der Differenzstrecke bzw. der Differenzstrecken an die Maschinensteuerung übergeben.

In einem sechsten Schritt wird der Unterschied zwischen jeweiliger Ist-Differenzstrecke und Soll-Differenzstrecke ermittelt und ein bogenindividueller Korrekturwert berechnet.

In einem letzten Schritt wird der Linearantrieb durch die Maschinensteuerung unter Berücksichtigung von bogenindividuellen Korrekturwerten angesteuert. Dabei gibt es für den antriebsseitigen Linearantrieb und den bedienerseitigen Linearantrieb der Druck- oder Druckweiterverarbeitungsmaschine jeweils einen eigenen Korrekturwert.

[0020] Hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausgestaltungen der Erfindung wird auf die Unteransprüche sowie die Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen verwiesen.

Ausführungsbeispiel

[0021] Die Erfindung soll an Hand eines Ausführungsbeispiels noch näher erläutert werden. Es zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 eine Bogenstanzmaschine
 Fig. 2a den Bereich des Anlegers im Detail
 Fig. 2b eine Draufsicht auf einen auf dem Zuführtisch liegenden Bogen
 Fig. 3 eine Prinzipskizze der Bogenstanze mit Transportsystem mit Linearantrieb

[0022] In Figur 1 ist der prinzipielle Aufbau einer Bogenstanz- und -prägemaschine 100 zum Stanzen, Ausbrechen und Ablegen von Bögen aus Papier, Pappe und dergleichen dargestellt. Die Stanz- und Prägemaschine 100 besitzt einen Anleger 1, eine Stanzstation 2, eine Ausbrechstation 3 und einen Ausleger 4, die von einem gemeinsamen Maschinengehäuse 5 getragen und umschlossen werden.

[0023] Die Bögen 6 werden durch einen Anleger 1 von einem Stapel vereinzelt und zugeführt und von an Greiferbrücken von Greiferwagen 8 befestigten Greifern an ihrer Vorderkante ergriffen und in Bogentransportrichtung F intermittierend durch die verschiedenen Stationen 2, 3 und 4 der Stanz- und Prägemaschine 100 hindurchgezogen.

[0024] Im Bereich des Zuführtischs 16 zwischen Anleger 1 und Stanzstation 2 befindet sich ein Messsystem 20 zur genauen Vermessung der Position der Bogen 6.

[0025] Die Stanzstation 2 besteht aus einem Untertisch 9 und einem Obertisch 10. Der Untertisch 9 ist fest im Maschinengestell gelagert und mit einer Gegenplatte zum Stanzmesser versehen. Der Obertisch 10 ist vertikal hin- und her bewegbar gelagert.

[0026] Der Greiferwagen 8 transportiert den Bogen 6 von der Stanz- und Prägestation 2 in die nachfolgende Ausbrechstation 3, die mit Ausbrechwerkzeugen ausgestattet ist. In der Ausbrechstation 3 werden mit Hilfe der Ausbrechwerkzeuge die nicht benötigten Abfallstücke aus dem Bogen 6 nach unten herausgestoßen, wodurch die Abfallstücke 11 in einen unter der Station eingeschobenen behälterartigen Wagen 12 fallen.

[0027] Von der Ausbrechstation 3 gelangt der Bogen in den Ausleger 4, wo der Bogen entweder nur einfach abgelegt wird, oder aber gleichzeitig eine Trennung der einzelnen Nutzen erfolgt. Der Ausleger 4 kann auch eine Palette 13 enthalten, auf der die einzelnen Bögen in Form eines Stapels 14 aufgestapelt werden, so dass nach Erreichen einer bestimmten Stapelhöhe die Paletten mit den aufgestapelten Bögen 14 aus dem Bereich der Stanz- und Prägemaschine 100 weggefahren werden können.

In den jeweiligen Bearbeitungsstationen 2, 3, 4 befinden sich Sensoren 30, welche die genaue Position der Greiferwagen 8 ermitteln, indem sie von den Signalgebern 31 der Greiferwagen 8 ausgesendete Signale empfan-

gen. Die von den Sensoren 30 ermittelten Werte werden zur Auswertung an die Maschinensteuerung 15 übertragen. Die Maschinensteuerung 15 besitzt ein Interface zur Darstellung und zur Eingabe von Maschinenparametern.

[0028] Fig. 2a zeigt einen Ausschnitt aus Fig. 1 im Detail. Von einem Anleger 1 werden Bogen 6 vereinzelt und über einen Zuführtisch 16 an das Transportsystem 7 der Bogenstanz- und -prägemaschine übergeben. Der Bogen 6 wird dabei über Bänder, welche in Fig. 2a nicht dargestellt sind, in Bogentransportrichtung B über den Zuführtisch 16 bewegt. Durch Frontmarken 21 und Seitenmarken 28 wird der Bogen 6 mechanisch vorausgerichtet. In dieser vorausgerichteten Lage erfasst ein Sensor 20 die Vorderkante des Bogens 6 oder auf den Bogen 6 aufgedruckte Druckmarken. Der ermittelte Messwert wird vom Sensor 20 an die Maschinensteuerung 15 weitergeleitet. In der Maschinensteuerung 15 wird die Istlage des Bogens 6 mit dessen Solllage verglichen, wobei die Solllage in der Maschinensteuerung aus dem Bogenformat berechnet wird. Zum Ausgleich der Differenz zwischen Ist- und Solllage wird der Bogen 6 durch ein in den Zuführtisch 16 integriertes System zur Seitenausrichtung in seiner seitlichen Lage korrigiert. Das System zur Seitenausrichtung (in Fig. 2a nicht dargestellt) kann beispielsweise als Seitenziehmarke, umfassend ein durch einen Aktuator angetriebenes Transportband, ausgebildet sein.

[0029] Fig. 2b zeigt eine Draufsicht auf einen Bogen 6 in seiner Position auf dem Zuführtisch 16. Die Vordermarken 26, die Seitenmarken 28 und deren Ansteuerungen wurden der besseren Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt. In seinem in Bogentransportrichtung B betrachtet gelegenen vorderen Bereich besitzt der Zuführtisch 16 eine stark reflektierende Oberfläche und ist beispielsweise mit einer Reflexfolie 22 versehen. Diese Reflexfolie 22 erstreckt sich auf den Bereich, welcher durch den Sensor 20 vermessen werden kann. Der Bogen 6 ist mit einem inhomogenen Druckbild 25 bedruckt. Zwischen den Außenkanten des Bogens 6 und den Kanten des inhomogenen Druckbilds 25 liegt ein unbedruckter Bogenrand 27. Der Bogen 6 wurde weiter mit Druckmarken 23 versehen. Diese liegen sowohl - in Bogentransportrichtung B betrachtet - vor der Vorderkante 26 des Druckbildes 25, als auch rechts und links angrenzend an die seitlichen Kanten des Druckbildes 25. Die vorderen Druckmarken 23 dienen der Vermessung der Lage des Bogens 6 zur Umfangsausrichtung, die seitlichen Druckmarken 23 dienen der Vermessung der Lage des Bogens 6 zur Seitenausrichtung.

[0030] Aus den Druckdaten ist der Abstand der Bogenvorderkante 24 von der Vorderkante des Druckbilds 26 und auch der Abstand zwischen der Vorderkante des Bogens 24 und den vorderen Druckmarken 23 bekannt. Gleiches gilt für die Seitenkanten und die seitlichen Druckmarken 23.

[0031] Ausgehend von diesen bekannten Daten kann das Messfeld bestimmt werden, welches durch den Sen-

sor 20 zur Bestimmung der Lage des Bogens 6 vermessen wird.

[0032] In Fig. 3 ist der ortsfeste Teil des Bogentransportsystems 7 dargestellt. Das Bogentransportsystem 7 besitzt zwei parallel zueinander ausgerichtete umlaufende Führungsschienen, welche aus einer Vielzahl von Statorsegmenten 40 bestehen. Entlang der Führungsschienen des Bogentransportsystems 7 in Bogentransportrichtung F können Greiferwagen 8 durch die Bearbeitungsstationen 2, 4 verfahren werden. Die Greiferwagen 8 besitzen Anker (in Fig. 3 nicht dargestellt), welche zusammen mit den ortsfesten Statorsegmenten 40 als Linearmotoren wirken.

Im Bereich der Bearbeitungsstationen 2, 4 sind die Führungsschienen durch eine hohe Anzahl von Statorsegmenten 40 besonders fein gegliedert. Dadurch ist gewährleistet, dass ein Greiferwagen 8 (in Fig. 3 nicht dargestellt) und der mit Greifern am Greiferrand des Bogens transportierte Bogen 6 passergenau angehalten werden kann. Jedem Statorsegment 40 ist ein Frequenzumrichter (in Fig. 3 nicht dargestellt) zum Aufbau eines Magnetfeldes im Statorsegment 40 zugeordnet, welcher von einer zentralen Steuerung 15 angesteuert wird.

25 Bezugszeichenliste

[0033]

1	Anleger
2	Stanzstation
3	Ausbrechstation
4	Ausleger
5	Maschinengehäuse
6	Bogen
7	Bogentransportsystem
8	Greiferwagen
9	Untertisch
10	Obertisch
11	Abfallstücke
12	Wagen
13	Palette
14	Auslagestapel
15	Steuerung mit Interface und Eingabegeräten
16	Zuführtisch
20	Sensor
21	Vordermarken
22	Reflexfolie
23	Druckmarke
24	Bogenvorderkante
25	inhomogenes Druckbild
26	Vorderkante Druckbild
27	unbedruckter Bogenrand
28	Seitenmarke
40	Statorsegment
100	Bogenstanz- und -prägemaschine
B	Bogentransportrichtung
E	Bogentransportebene

Patentansprüche

1. Verfahren zum Vermessen der Lage eines Bogens (6) aus Papier, Pappe und dergleichen in einer Ausrichtebene (16) im Anleger (1) einer Druck- oder Druckweiterverarbeitungsmaschine (100) mit mindestens einem optischen Sensor (20), wobei die Ausrichtebene (16) zumindest im Bereich des mindestens einen Sensors (20) eine stark reflektierende Oberfläche (22) aufweist und der Bogen (6) mindestens eine aufgedruckte Marke (23) besitzt, **gekennzeichnet durch** nachfolgende Schritte:
 - a) Eingabe des Nennabstands zwischen Bogenkante (24) und Marke (23) in die Steuereinheit des Sensors (20)
 - b) Bestimmung des **durch** den Sensor (20) zu erfassenden Messfeldes **durch** die Steuereinheit
 - c) Überwachung des Messfeldes **durch** den Sensor (20)
 - d) Bestimmung der Lage der Marke (23) und damit der Lage des Bogens (6) **durch** den Sensor (20)
2. Verfahren zum Vermessen der Lage eines Bogens (6) aus Papier, Kunststoff und dergleichen in einer Ausrichtebene (16) im Anleger (1) einer Druck- oder Druckweiterverarbeitungsmaschine (100) mit mindestens einem optischen Sensor (20), wobei die Ausrichtebene (16) zumindest im Bereich des mindestens einen Sensors (20) eine stark reflektierende Oberfläche (22) aufweist, **gekennzeichnet durch** nachfolgende Schritte:
 - a) Überwachung der Bogenkante (24) **durch** den Sensor (20)
 - b) Bestimmung der Lage der Bogenkante (24) und damit der Lage des Bogens (6) **durch** den Sensor (20).
3. Verfahren zum Vermessen der Lage eines Bogens (6) aus Papier, Pappe, Kunststoff und dergleichen in einer Ausrichtebene (16) im Anleger (1) einer Druck- oder Druckweiterverarbeitungsmaschine (100) mit mindestens einem optischen Sensor (20), wobei die Ausrichtebene (16) zumindest im Bereich des mindestens einen Sensors (20) eine stark reflektierende Oberfläche (22) aufweist, **gekennzeichnet durch** nachfolgende Schritte:
 - a) Bestimmung, ob der Bogen (6) eine aufgedruckte Marke (23) besitzt
 - b) Ggf. Eingabe des Nennabstandes zwischen Bogenkante (24) und Marke (23) in die Steuereinheit des Sensor (20) und Bestimmung des **durch** den Sensor (20) zu überwachenden
- Messfeldes
- c) Überwachung des Messfeldes
- d) Bestimmung der Lage der Marke (23) bzw. der Bogenkante (24) und damit der Lage des Bogens (6) **durch** den Sensor (23)
4. Verfahren zum Ausrichten eines Bogens umfassend ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich als letzter Schritt eine Ausrichtung des Bogens (6) anschließt.
5. Verfahren zur Seitenausrichtung eines Bogens (6) aus Papier, Pappe, Kunststoff oder dergleichen in einer Ausrichtebene (16) im Anleger (1) einer Druck- oder Druckweiterverarbeitungsmaschine (100) mit mindestens einem optischen Sensor (20) und einer Einrichtung zur Seitenausrichtung des Bogens (6), wobei der Bogen (6) eine oder mehrere aufgedruckte Marken besitzen kann, mit nachfolgenden Schritten:
 - a) Einmalige Ermittlung der Soll-Differenzstrecke zwischen Druckmarke (23) bzw. Kante des Bogens (24) und Nullpunkt des Sensors und Eingabe in die Maschinensteuerung (15) der Druck- oder Druckweiterverarbeitungsmaschine (100)
 - b) Bestimmung der Lage des Bogens (6) mit einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3
 - c) Bestimmung einer Ist-Differenzstrecke quer zur Bogentransportrichtung (T) zwischen Druckmarke (23) bzw. Kante des Bogens (24) und Nullpunkt des Sensors (20)
 - d) Übergabe des Wertes der Ist-Differenzstrecke an die Maschinensteuerung (15)
 - e) Ansteuerung der Einrichtung zur Seitenausrichtung des Bogens (6) entsprechend dem Unterschied zwischen Ist-Differenzstrecke und Soll-Differenzstrecke durch die Maschinensteuerung (15)

wobei sich die Schritte b) bis e) für die Seitenausrichtung jedes Bogens wiederholen.
6. Verfahren zum Einrichten einer Vorrichtung zur Seitenausrichtung von Bogen (6) aus Papier, Pappe, Kunststoff oder dergleichen in einer Ausrichtebene (16) im Anleger (1) einer Bogenstanz- und/oder -prägemaschine (100) mit mindestens einem optischen Sensor (20) und einer Einrichtung zur Seitenausrichtung des Bogens (6) mit nachfolgenden Schritten:
 - a) Durchführung der Schritte a) bis e) gemäß Anspruch 5
 - b) Stanzen mindestens eines Bogens (6)
 - c) Vergleich der Abweichung zwischen Druckbild und Stanzbild

d) Korrektur des Nullpunkts des Sensors (6) um die unter c) ermittelte Abweichung

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 2, 3, 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Bogen (6) mechanisch vorausgerichtet ist. 5

 8. Verfahren zur Umfangsausrichtung eines Bogens (6) aus Papier, Pappe, Kunststoff oder dergleichen in einer Druck- oder Druckweiterverarbeitungsmaschine (100),
wobei die Druck- oder Druckweiterverarbeitungsmaschine (100) im Bereich der Ausrichtebene (16) eines Anlegers (1) der Druck- oder Druckweiterverarbeitungsmaschine (100) mindestens einen optischen Sensor (20) besitzt und die Druck- oder Druckweiterverarbeitungsmaschine (100) weiter ein Transportsystem (7) zum Transport der Bogen (6) durch die Maschine (100) umfasst, 10
wobei das Transportsystem (7) Greiferwagen (8) mit Greifern zum Ergreifen der Bogen (6) umfasst, wobei die Greiferwagen (8) durch elektrische Linearantriebe (8, 40) mit Wechselfeldmotoren angetrieben werden, und wobei der Bogen (6) mindestens eine aufgedruckte Marke (23) besitzen kann; mit nachfolgenden Schritten: 15
 - a) Einmalige Ermittlung der Soll-Differenzstrecke zwischen Druckmarke (23) bzw. Kante des Bogens (24) und Nullpunkt des Sensors (20) und Eingabe in die Maschinensteuerung (15) der Druck- oder Druckweiterverarbeitungsmaschine (100) 20
 - b) Mechanische Vorausrichtung des Bogens (6) durch Anlage des Bogens an Vordermarken (21) der Druck- oder Druckweiterverarbeitungsmaschine (100) 25
 - c) Bestimmung der Lage des Bogens (6) mit einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3 30
 - d) Bestimmung einer Differenzstrecke in Bogen-transportrichtung (T) zwischen Druckmarke (23) bzw. Kante des Bogens (24) und Nullpunkt des Sensors (20) 35
 - e) Übergabe des Wertes der Differenzstrecke an die Maschinensteuerung (15) 40
 - f) Bestimmung des Unterschiedes zwischen Ist-Differenzstrecke und Soll-Differenzstrecke als bogenindividuellen Korrekturwert 45
 - g) Ansteuerung des Linearantriebs (40) durch die Maschinensteuerung (15) unter Berücksichtigung des bogenindividuellen Korrekturwertes 50
- wobei sich die Schritte b) bis g) für die Umfangsausrichtung jedes Bogens wiederholen. 55

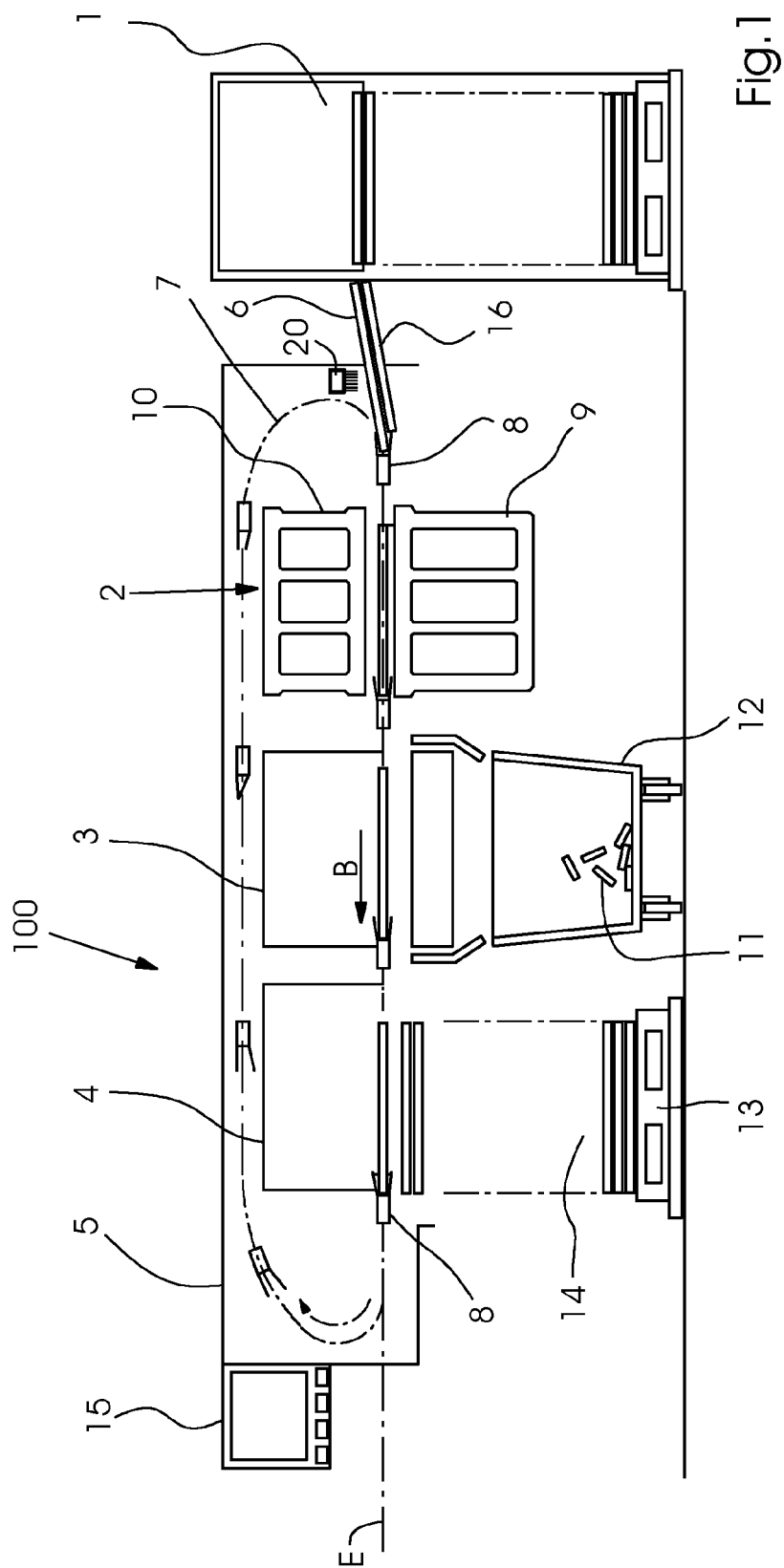


Fig.2a

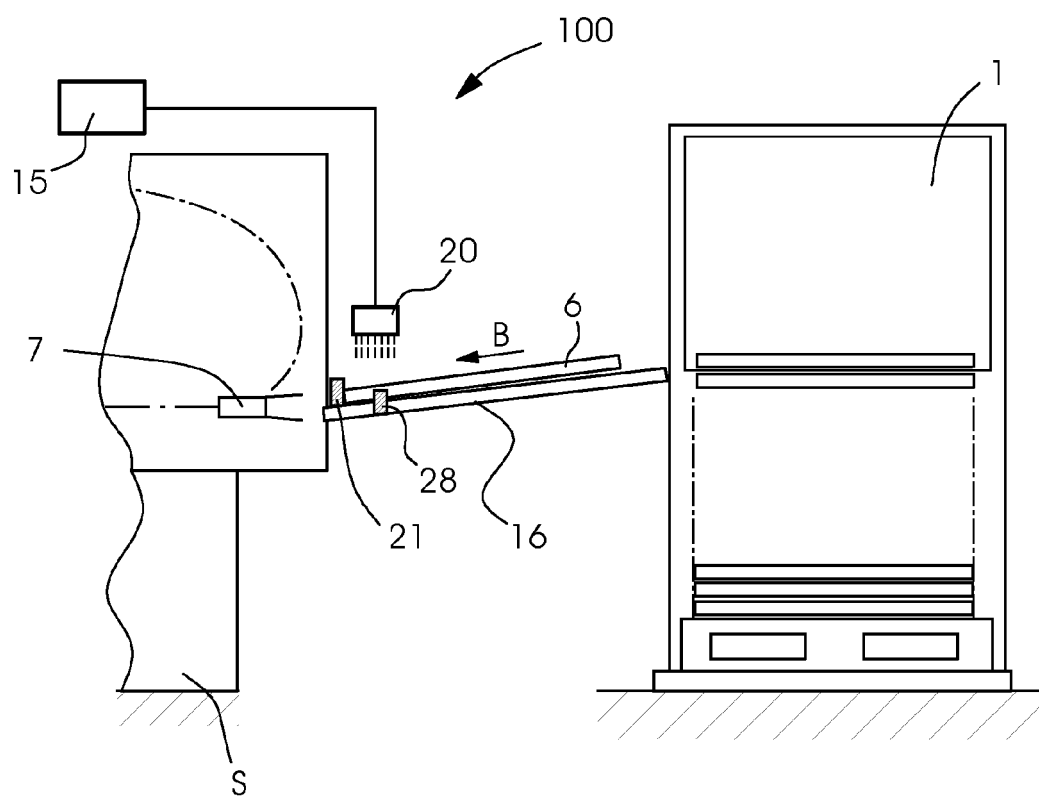
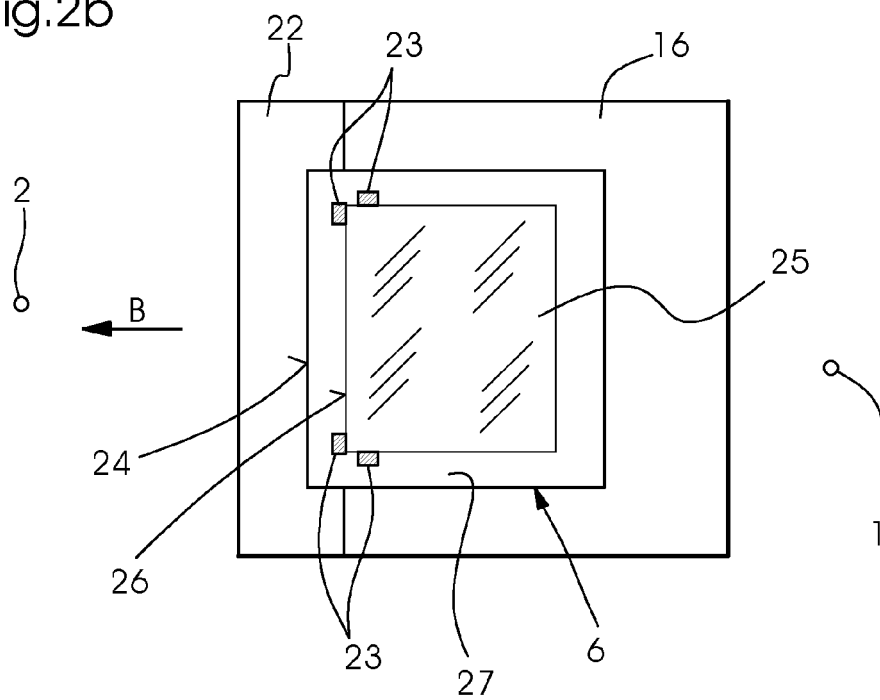


Fig.2b



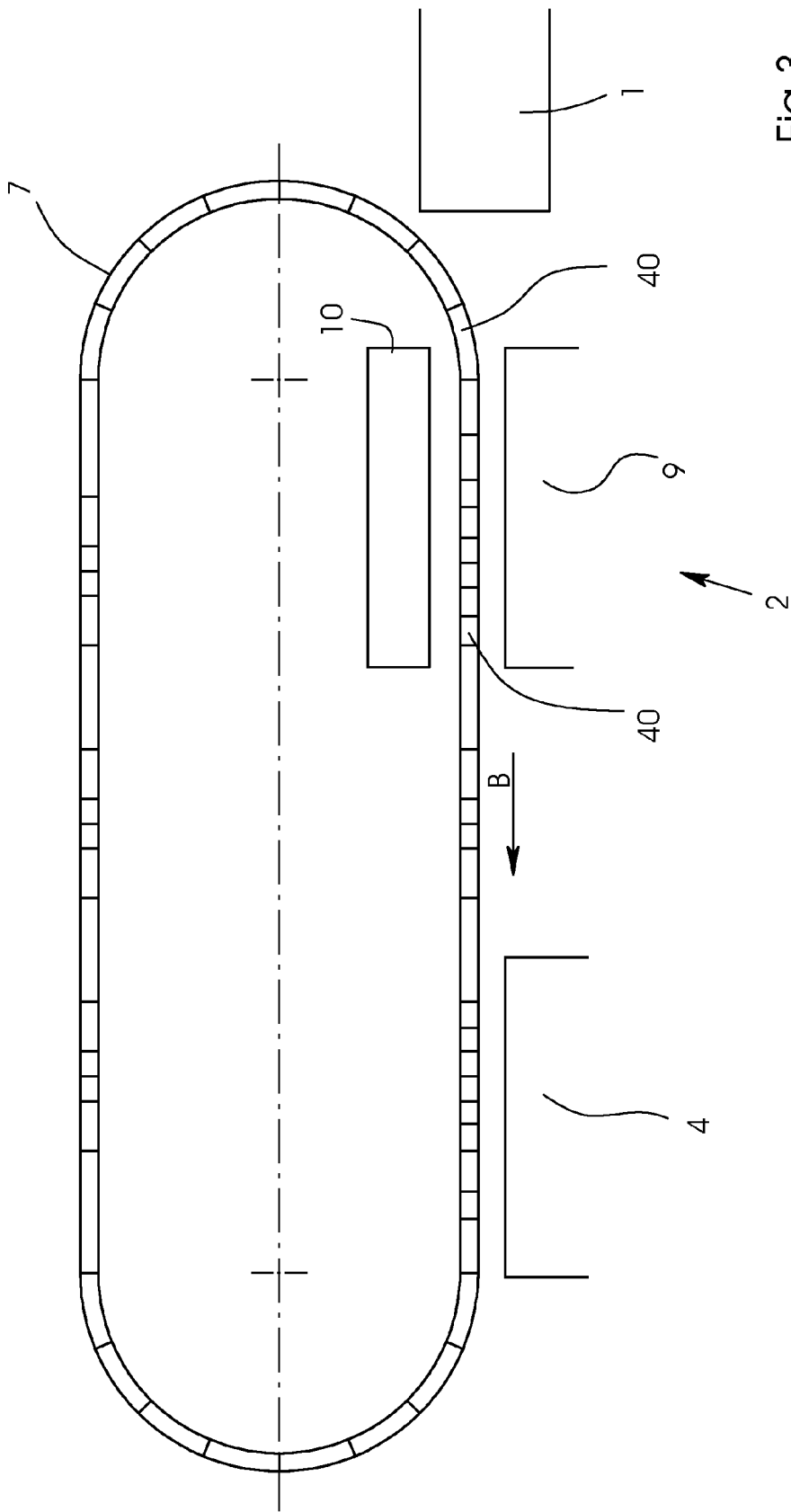


Fig. 3

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 3044083 A1 [0004]
- DE OS2520232 A [0008]
- DE 69314155 T2 [0009]
- DE 20216042 U1 [0010]
- DE 10136870 A1 [0011]
- DE 10136871 A1 [0011]
- DE 10136872 A1 [0011]
- DE 10136873 A1 [0011]
- DE 10136874 A1 [0011]
- EP 1300353 A2 [0011]
- EP 1300354 A2 [0011]
- DE 202007012347 U1 [0019]