



(10) DE 10 2009 031 115 A1 2011.01.05

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 031 115.7**

(22) Anmeldetag: **30.06.2009**

(43) Offenlegungstag: **05.01.2011**

(51) Int Cl.⁸: **B65H 5/22** (2006.01)

B65H 5/02 (2006.01)

B65H 29/24 (2006.01)

B65H 29/16 (2006.01)

B65H 29/60 (2006.01)

B65H 29/58 (2006.01)

(71) Anmelder:
Eastman Kodak Company, Rochester, N.Y., US

(74) Vertreter:
**WAGNER & GEYER Partnerschaft Patent- und
Rechtsanwälte, 80538 München**

(72) Erfinder:
**Bauer, Eckhard, 24105 Kiel, DE; Dehn, Sönke,
24229 Dänischenhagen, DE; Schulze-Hagenest,
Detlef, 24113 Molfsee, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

JP 60-0 52 455 AA

DE 87 17 360 U1

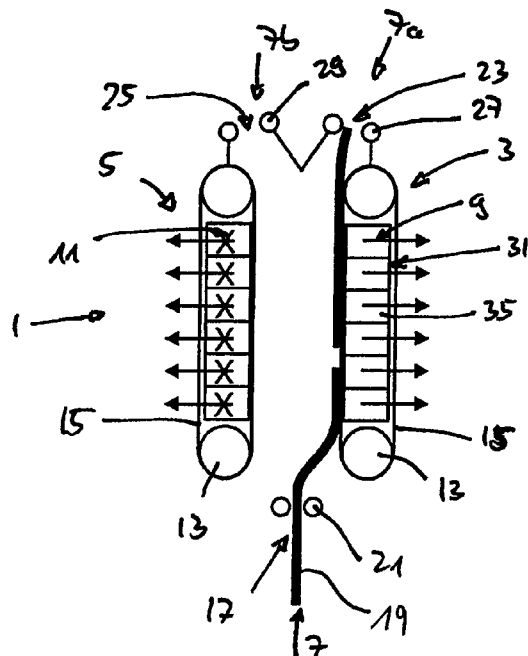
AT 31 284 B

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Bogentransportvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Bei einer Bogentransportvorrichtung wird eine sichere Führung für einen zu transportierenden Bogen dadurch erreicht, dass erste und zweite gegenüberliegende Transporteinheiten vorgesehen werden, die jeweils wenigstens ein umlaufendes Förderband und eine mit dem Förderband in Beziehung stehende Unterdruckansaugvorrichtung aufweisen. Dabei sind die Unterdruckansaugvorrichtungen individuell ansteuerbar, um einen zwischen den Transporteinheiten befindlichen Bogen an das eine oder andere Förderband anzusaugen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Bogen-transportvorrichtung mit Unterdruckansaugung, welche zum selektiven Leiten eines Bogens entlang eines Bogentransportweges geeignet ist und auch eine Bogenstauumgehung gestattet. Eine solche Bogen-transportvorrichtung kann beispielsweise zum Transport von Bögen in einer Druckmaschine eingesetzt werden.

[0002] Aus der JP 60052455 A ist eine Papierpfadumschaltvorrichtung bekannt, in der ein zu transportierender Papierbogen an luftdurchlässigen Unterdruckwalzen vorbeigeleitet wird, die oberhalb und unterhalb eines Papierpfades angeordnet sind. Eine der Unterdruckwalzen saugt den Papierbogen an und leitet ihn selektiv zu einem von zwei Verzweigungspfaden, welche bei dieser Papierpfadumschaltvorrichtung auf gegenüber liegenden Seiten des Papierpfades vorgesehen sind.

[0003] Diese bekannte Papierpfadumschaltvorrichtung weist den Nachteil auf, dass ein Papierbogen nur entlang einer Berührungslinie mit einer der luftdurchlässigen Unterdruckwalzen auf seinem Bogen-transportweg geleitet wird. Somit kann der Bogen vor und nach dieser Berührungslinie Wellen bilden und es können leicht Bogenstaus auftreten, was zu Produktionsausfällen führt.

[0004] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Bogen-transportvorrichtung vorzusehen, die eine sichere Führung für einen zu transportierenden Bogen vorsieht.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird durch eine Bogen-transportvorrichtung nach Anspruch 1 und durch ein Verfahren nach Anspruch 20 gelöst.

[0006] Insbesondere ist eine Bogen-transportvorrichtung mit ersten und zweiten gegenüberliegenden Transporteinheiten vorgesehen, die jeweils wenigstens ein umlaufendes Förderband und eine mit dem Förderband in Beziehung stehende Unterdruckansaugvorrichtung aufweisen. Die Unterdruckansaugvorrichtungen sind dabei individuell ansteuerbar, um einen zwischen den Transporteinheiten befindlichen Bogen an das eine oder andere Förderband anzusaugen. Dies bietet den Vorteil, dass der Bogen stabil und ruhig geführt wird und die Wahrscheinlichkeit eines Bogenstaus verringert wird.

[0007] Vorteilhafterweise sind die Transporteinheiten derart voneinander beabstandet, dass eine Transporteinheit einen Bogen unabhängig von der jeweiligen anderen Transporteinheit transportieren kann. So kann ein zweiter Bogen an einem ersten Bogen vorbei transportiert werden, falls der erste Bo-

gen feststeckt oder langsamer als der zweite Bogen transportiert wird.

[0008] Die Unterdruckansaugvorrichtungen weisen vorteilhafterweise einen Mechanismus auf, um unterschiedliche Bereiche des Förderbandes mit unterschiedlichem Unterdruck zu beaufschlagen. Dadurch wird ein versehentliches Ansaugen eines Bogens von der gegenüberliegenden Transporteinheit vermieden.

[0009] Dieser Mechanismus ist vorzugsweise geeignet, benachbarte Bereiche des Förderbandes sequentiell mit Unterdruck zu beaufschlagen, wodurch sich der Vorteil ergibt, dass die mit Unterdruck beaufschlagten Bereiche synchron zur Förderbewegung des Bogens gesteuert werden können. Das Förderband kann den Bogen somit nur in dem Bereich ansaugen, der vom Bogen bedeckt wird.

[0010] Vorteilhafterweise weist die Unterdruckansaugvorrichtung der Transporteinheiten eine Ansaugkammer auf, die mit einer variabel steuerbaren Unterdruckquelle verbunden ist, was die variable Steuerung des Unterdruckes ermöglicht. Um auf einfache Weise eine positionsabhängige Ansteuerung der Transporteinheit mit Unterdruck zu ermöglichen, kann eine Ansaugkammer mit mehreren Unterteilungen vorgesehen sein, die selektiv mit einer Unterdruckquelle verbindbar sind. Die Unterdruckansaugvorrichtung kann auch eine mit einer Unterdruckquelle verbundene Ansaugkammer aufweisen, die wenigstens eine variabel zu öffnende und zu schließende Ansaugöffnung aufweist. Hierüber kann der Unterdruck auf einfache Weise geregelt werden. Die variabel zu öffnende und zu schließende Ansaugöffnung kann eine variable Bypass-Öffnung zur gegebenenfalls lokalen Verringerung des Unterdruckes sein. Zum variablen Öffnen und Schließen der wenigstens einen Ansaugöffnung ist vorzugsweise eine Klappe, ein Ventil und/oder ein umlaufendes teilweise luftdurchlässiges Steuerband vorgesehen, wodurch mit einfachen Standardteilen eine Regelung des Unterdruckes in verschiedenen Bereichen der Transporteinheiten erreicht werden kann.

[0011] Die Unterdruckansaugvorrichtungen der gegenüberliegenden Transporteinheiten weisen vorzugsweise eine gegeneinander logisch verriegelte Zu- und Abschaltung derart auf, dass in gegenüberliegenden Bereichen nur eine der Transporteinheiten mit Unterdruck beaufschlagt ist, während die andere Transporteinheit im entsprechenden Bereich nicht mit Unterdruck oder mit einem geringeren Unterdruck beaufschlagt ist. Das heißt beispielsweise, dass der in einem von einem Bogen bedeckten Bereich eines Förderbandes der einen Transporteinheit ein hoher Unterdruck anliegt, während gleichzeitig im entsprechenden gegenüberliegenden nicht von einem Bogen bedeckten Bereich des anderen Förderbandes

ein geringer Unterdruck anliegt. Dies bietet den Vorteil, dass ein von der einen Transporteinheit geförderter Bogen nicht hinüber zur gegenüberliegenden anderen Transporteinheit gesogen wird.

[0012] Vorzugsweise weist die Bogentransportvorrichtung zwei Bogentransportausgänge auf, welche mit jeweils einer der Transporteinheiten so ausgerichtet sind, dass ein von einer Transporteinheit geförderter Bogen in den damit ausgerichteten Bogentransportausgang geleitet wird. So wird der Bogen sicher und mit ruhiger Förderbewegung zum Bogentransportausgang geleitet.

[0013] Jeder der Bogentransportausgänge ist mit einem separaten Bogentransportweg verbunden, die entweder getrennt weiter verlaufen oder zu einem gemeinsamen Bogentransportweg zurückführen. So ergibt sich der Vorteil, dass die Bogentransportvorrichtung sowohl als Bogenweiche als auch als Bypass-Vorrichtung betrieben werden kann.

[0014] Vorteilhafterweise weist die Bogentransportvorrichtung wenigstens eine Bogenzuführeinheit auf, die angeordnet ist, um einen Bogen zwischen die ersten und zweiten Transporteinheiten zu fördern, was dazu führt, dass der Bogen leicht zu einer der Transporteinheiten hingezogen werden kann.

[0015] Bei einer Ausführungsform sind wenigstens zwei Transporteinheiten in Transportrichtung der Bögen hintereinander vorgesehen. Dadurch können längere Transportwege überbrückt werden.

[0016] Bei der Bogentransportvorrichtung ist vorzugsweise wenigstens eine der Transporteinheiten zumindest teilweise von der gegenüber liegenden Transporteinheit weg bewegbar, um einen Bogenstau zu entfernen oder Wartungsarbeiten auszuführen. Die Bewegung der Transporteinheit kann entweder eine Schwenkbewegung oder eine lineare Bewegung sein.

[0017] Es sind vorzugsweise Bogensensoren zum Abfühlen einer Bogenposition vorgesehen, und eine Ansteuerung der Unterdruckansaugvorrichtungen kann abhängig von Ausgangsgrößen der Bogensensoren erfolgen. Hierdurch kann eine gezielte Ansaugung der Bögen erreicht werden. Insbesondere kann ein Bogenstau erkannt werden und gegebenenfalls umgangen werden.

[0018] Die Aufgabe wird weiter durch ein Verfahren zum Transportieren eines Bogens von einer Bogenfördereinheit zu einem von zwei Bogentransportausgängen einer Bogentransportvorrichtung mit ersten und zweiten Transporteinheiten mit Unterdruckansaugvorrichtungen gelöst, die jeweils gegenüberliegend angeordnet sind. Bei dem Verfahren wird, je nachdem zu welchem Bogentransportausgang der

Bogen gefördert werden soll, die Unterdruckansaugvorrichtung der ersten oder zweiten Transporteinheit angesteuert, um den Bogen an ein umlaufendes Förderband der Transporteinheiten anzusaugen und zu einem Bogentransportausgang zu fördern. Dies bringt mit sich, dass der Bogen ruhig geführt wird und die Wahrscheinlichkeit eines Bogenstaus verringert wird.

[0019] Das Verfahren kann das Zuführen eines ersten Bogens zwischen die zwei Transporteinheiten mit Unterdruckansaugvorrichtung und das Detektieren eines Bogenstaus im Bereich einer ersten der Transporteinheiten aufweisen. Anschließend wird ein zweiter Bogen zwischen die zwei Transporteinheiten eingeführt und der zweite Bogen an die zweite Transporteinheit angesaugt und mit der zweiten Transporteinheit gefördert. Dadurch kann ein Bogen an einem feststeckenden zweiten Bogen vorbeigeleitet werden und der Betrieb aufrecht erhalten werden.

[0020] Der Schritt des Detektierens eines Bogenstaus weist vorteilhafterweise auf, die Position eines Bogens zu messen, und/oder die Geschwindigkeit eines Bogens zu messen. Dadurch kann ein Bogenstau schnell erkannt werden und die Ansaugung über das Förderband kann beeinflusst werden.

[0021] Das Verfahren weist vorzugsweise den Schritt auf, die Unterdruckansaugvorrichtung derjenigen Transporteinheit, welche den Bogen nicht transportiert, zumindest teilweise herunter zu regeln. Der Schritt des Herunterregels weist dabei insbesondere eine Verringerung des Unterdruckniveaus auf. Dadurch wird vermieden, dass ein von der anderen Transporteinheit geförderter Bogen angesaugt wird, was Störungen verursachen könnte.

[0022] Vorteilhafterweise weist der Schritt des Herunterregels eine Verringerung des Unterdruckniveaus in Teilbereichen der Unterdruckansaugvorrichtung auf. Durch das individuelle Verringern des Unterdruckes kann ein Unterdruckverlauf über die Länge der Transportvorrichtung erzeugt werden, der dort, wo der Bogen auf der Transportvorrichtung aufliegt, hoch ist und dort, wo der Bogen nicht auf der Transportvorrichtung aufliegt, niedrig ist. So kann eine Konzentration des Unterdruckes auf den Bereich erreicht werden, in dem sich ein gerade geförderter Bogen befindet.

[0023] Die Unterdruckansaugvorrichtung weist vorteilhafterweise eine Ansaugkammer mit mehreren Unterteilungen auf, und der Schritt des Herunterregels sieht eine Verringerung des Unterdruckes in wenigstens einer dieser Unterteilungen vor. Die Unterteilungen bieten eine einfache Möglichkeit, Bereiche der Ansaugkammer und so auch der Transporteinheit mit verschiedenen Unterdruckniveaus zu definieren.

[0024] Bei einer Ausführung weist die Ansaugkammer wenigstens eine variable Ansaugöffnung auf, und der Schritt des Herunterregels sieht das variable Öffnen dieser Ansaugöffnung vor. Dies gestattet, mehrere Ansaugkammern mit einer gemeinsamen Unterdruckquelle zu betreiben, während der Unterdruck in einzelnen Kammern schnell geregelt werden kann.

[0025] Die Erfindung sowie weitere Einzelheiten und Vorteile derselben wird bzw. werden nachfolgend an bevorzugten Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Figuren erläutert.

[0026] Fig. 1 ist eine schematische Seitenansicht einer Bogentransportvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in einem ersten Betriebszustand;

[0027] Fig. 2 ist eine schematische Seitenansicht der in Fig. 1 gezeigten Bogentransportvorrichtung in einem zweiten Betriebszustand;

[0028] Fig. 3 ist eine schematische Seitenansicht der in Fig. 1 gezeigten Bogentransportvorrichtung in einem dritten Betriebszustand, bei dem ein Bogenstau auftritt;

[0029] Fig. 4 ist eine schematische Seitenansicht der in Fig. 1 gezeigten Bogentransportvorrichtung, die einen fortgesetzten Transportvorgang von Bögen während eines Bogenstaus veranschaulicht;

[0030] Fig. 5a ist eine schematische Seitenansicht einer Bogentransportvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, die einen Schwenköffnungsmechanismus zum Zugriff auf einen Bogentransportweg aufweist;

[0031] Fig. 5b ist eine schematische Seitenansicht einer Bogentransportvorrichtung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, die einen anderen Schwenköffnungsmechanismus zum Zugriff auf einen Bogentransportweg aufweist;

[0032] Fig. 6 ist eine Ansicht ähnlich den Fig. 5a und Fig. 5b, jedoch mit einem alternativen Öffnungsmechanismus.

[0033] Fig. 7a ist eine schematische Seitenansicht einer Transporteinheit einer Bogentransportvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

[0034] Fig. 7b ist eine schematische Seitenansicht einer Transporteinheit einer Bogentransportvorrichtung gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

[0035] Fig. 7c ist eine schematische Seitenansicht einer Transporteinheit einer Bogentransportvorrichtung gemäß noch einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0036] Es sei bemerkt, dass sich Angaben, wie rechts, links, oben, unten sowie ähnliche Angaben auf die Figuren beziehen und nicht im einschränkenden Sinne zu verstehen sind. Weiterhin beziehen sich Ausdrücke, wie beispielsweise vorhergehender/nachkommender Bogen oder ähnliche Ausdrücke auf eine Transport- bzw. Förderrichtung eines Bogens. Diese Förderrichtung verläuft in den Fig. von unten nach oben.

[0037] Eine Bogentransportvorrichtung **1** gemäß der vorliegenden Erfindung weist eine erste Transporteinheit **3** und eine zweite Transporteinheit **5** auf, die gegenüberliegend auf zwei Seiten eines Bogentransportweges **7** angeordnet sind und zueinander hin weisen. Die erste Transporteinheit **3** weist eine erste Unterdruckansaugvorrichtung **9** auf, und die zweite Transporteinheit **5** weist eine zweite Unterdruckansaugvorrichtung **11** auf.

[0038] Die beiden Transporteinheiten **3**, **5** weisen jeweils zwei Transportrollen **13** sowie ein umlaufendes luftdurchlässiges Förderband **15** auf, welches durch die jeweilige Unterdruckansaugvorrichtung **9** oder **11** mit Unterdruck beaufschlagt werden kann. Wenigstens eine der Transportrollen **13** einer Transporteinheit **3**, **5** ist angetrieben. Weiterhin sei bemerkt, dass bei einer Transporteinheit **3**, **5** mehr als zwei Transportrollen **13** vorgesehen sein können. Eine solche Transporteinheit **3**, **5** wird auch als Saugbandmechanismus bezeichnet.

[0039] Die Bogentransportvorrichtung **1** weist weiter einen Bogentransporteingang **17** auf, der benachbart zu den Transporteinheiten **3**, **5** angeordnet ist, und von welchem aus Bögen **19** zur Bogentransportvorrichtung **1** gefördert werden. Die Bögen **19** werden beispielsweise von einer (nicht gezeigten) Bogezuführeinheit zum Bogentransporteingang **17** angeliefert. Der Bogentransporteingang **17** weist zwei Bogentransporteingangsrollen **21** auf, zwischen denen ein Bogen **19** geführt ist, und von denen der Bogen **19** in Richtung des Bogentransportweges **7** gefördert wird. Der Bogentransporteingang **17** ist derart angeordnet, dass ein geförderter Bogen **19** zwischen die Transporteinheiten **3**, **5** gelangt. Die Unterdruckansaugvorrichtungen **9**, **11** sind selektiv ansteuerbar, und der Bogen **19** kann durch die jeweilige angesteuerte Unterdruckansaugvorrichtung **9** oder **11** zu der entsprechenden Transporteinheit **3** oder **5** hin gesaugt werden.

[0040] In den Figuren ist gezeigt, dass der Bogen **19** in der Mitte zwischen den Transporteinheiten **3**, **5** eingespeist wird. Alternativ kann der Bogen **19** jedoch

auch außerhalb der Mitte zwischen den Transporteinheiten **3**, **5** eingespeist werden, sofern sichergestellt ist, dass er von einer angesteuerten Unterdruckansaugvorrichtung **9** oder **11** angesaugt und zu der entsprechenden Transporteinheit **3** oder **5** hin gesaugt werden kann.

[0041] Es sei bemerkt, dass bei einem anderen Ausführungsbeispiel der Bogentransportvorrichtung **1** auch mehrere Bogentransporteingänge **17** vorgesehen sein könnten, die beispielsweise unterschiedliche Arten von Bögen anliefern. Diese mehreren Bogentransporteingänge **17** sind derart angeordnet, dass ein geförderter Bogen **19** zwischen die Transporteinheiten **3**, **5** und in den Wirkungsbereich der Unterdruckansaugvorrichtungen **9**, **11** gerät. Je nachdem, welche der Unterdruckansaugvorrichtungen **9**, **11** selektiv angesteuert ist, wird der Bogen **19** dann zu der entsprechenden Transporteinheit **3** oder **5** hingesaugt.

[0042] Die Bogentransportvorrichtung **1** weist weiter einen ersten Bogentransportausgang **23** und einen zweiten Bogentransportausgang **25** auf. Der erste Bogentransportausgang **23** ist mit der ersten Transporteinheit **3** ausgerichtet und weist zwei gegenüberliegende Bogentransportausgangsrollen **27** auf. Der zweite Bogentransportausgang **25** ist mit der zweiten Transporteinheit **5** ausgerichtet und weist zwei gegenüberliegende Bogentransportausgangsrollen **29** auf. Die Bogentransportausgänge **23**, **25** sind zu ihren jeweiligen Transporteinheiten **3**, **5** derart ausgerichtet, dass ein von einer Transporteinheit **3**, **5** geförderter Bogen **19** in den dazu gehörigen Bogentransportausgang **23**, **25** geleitet wird und so von den gegenüberliegenden Bogentransportausgangsrollen **27** oder **29** ergriffen werden kann.

[0043] Gemäß einem Ausführungsbeispiel führen die Bogentransportausgänge **23**, **25** zu unterschiedlichen weiterführenden Bogenpfaden **7a**, **7b**. Dies kann beispielsweise in einer Sortiereinheit oder bei einer Verwendung als Bogenweiche der Fall sein.

[0044] Alternativ können die Bogentransportausgänge **23**, **25** auch jeweils zu Bogenpfaden **7a**, **7b** führen, die sich nach einer Wegstrecke wieder zu einem einzigen Bogenpfad **7** vereinigen. Dies kann der Fall sein, wenn ein Bogen **19** um einen Bogenstau im Bereich eines der Bogentransportausgänge **23**, **25** herum geleitet werden soll. Ein anderes Beispiel wäre, wenn ein Teil der Bögen **19** selektiv zu einer Bearbeitungsvorrichtung in einem der Bogenpfade **7a**, **7b** geleitet werden soll, um danach zur weiteren Bearbeitung wieder auf den gleichen Bogenpfad **7** zurück geleitet zu werden.

[0045] Obwohl die Transporteinheiten **3**, **5** in den Figuren derart gezeigt sind, dass sie parallel zueinander verlaufen, wird eine alternative Ausführungsform

in Betracht gezogen, bei der die Transporteinheiten **3**, **5** in der Nähe des Bogentransporteingangs **17** enger beabstandet sind, als in der Nähe der Bogentransportausgänge **23**, **25**. Somit ergibt sich eine V-Konfiguration der Transporteinheiten **3**, **5**, bei der die Bogentransportausgänge **23**, **25** weiter von einander beabstandet sind, als in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) veranschaulicht.

[0046] Weiterhin sei bemerkt, dass auf einer Seite oder auf beiden Seiten des Bogentransportweges **7** in Richtung des Bogentransportweges **7** mehrere Transporteinheiten **3**, **5** hintereinander vorgesehen sein können. Dies ist beispielsweise von der Länge des Bogentransportweges, von der Art der Unterdruckansaugvorrichtung und davon abhängig, ob eine der Transporteinheiten **3**, **5** schwenkbar oder verschiebbar ist.

[0047] Die [Fig. 5a](#), [Fig. 5b](#) und [Fig. 6](#) zeigen Ausführungsbeispiele, bei denen wenigstens eine der Transporteinheiten **3**, **5** vom Bogentransportweg **7** weg bewegbar ist. In [Fig. 5a](#) ist ein Ausführungsbeispiel zu sehen, bei dem die erste Transporteinheit **3** im Bereich der oberen Transportrolle **13** vom Bogentransportweg **7** und von der Transporteinheit **5** weg geschwenkt ist. So kann ein Bediener leichter Wartungsarbeiten ausführen, beispielsweise einen Bogenstau entfernen. In [Fig. 5b](#) ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem auf der rechten Seite zwei Transporteinheiten **3a**, **3b** hintereinander angeordnet sind, Dadurch ergibt sich eine andere Möglichkeit zum Zugriff auf den Bogentransportweg **7** und auf stecken gebliebene Bögen **19**.

[0048] Eine alternative Ausführungsform ist in [Fig. 6](#) gezeigt, bei der die erste Transporteinheit **3** linear vom Bogentransportweg **7** weg bewegbar ist. Hier ergibt sich ebenfalls eine Zugriffsmöglichkeit auf stecken gebliebene Bögen **19** im Bogentransportweg **7**. Es wird in Betracht gezogen, dass das Bewegen der Transporteinheiten **3**, **5** motorisiert erfolgt. Es wird weiter in Betracht gezogen, dass im Falle eines Bogenstaus ein Wegschwenken der Transporteinheiten **3**, **5** automatisch ausgelöst wird, und dann automatisch ein Rücklauf einer der Transporteinheiten **3**, **5** erfolgt, um den gestauten Bogen zu entfernen.

[0049] In den [Fig. 7a–c](#) sind Seitenansichten verschiedener Ausführungsbeispiele der Unterdruckansaugvorrichtungen **9**, **11** gezeigt. Die Unterdruckansaugvorrichtungen **9**, **11** der Transporteinheiten **3**, **5** weisen eine Ansaugkammer **31** auf, die mit einer Unterdruckquelle **33** verbunden ist wodurch ein Unterdruck in der Ansaugkammer **31** vorherrscht. Dieser Unterdruck ist ausreichend stark, um einen Bogen **19** zu einer der Transporteinheiten **3**, **5** hin zu ziehen. Der Unterdruck in der Ansaugkammer **31** jeder Transporteinheit **3**, **5** ist unabhängig von der Ansaugkammer **31** der anderen Transporteinheit **3**, **5** regel-

bar. Die Ansaugkammer **31** erstreckt sich in Längsrichtung im wesentlichen über den gesamten Raum zwischen den Transportrollen **13** und in Breitenrichtung über die Breite des Förderbandes **15**. Die Ansaugkammer **31** weist eine Vielzahl von Bogenansaugöffnungen **34** auf, die zum luftdurchlässigen Förderband **15** hin weisen und im Wesentlichen gleichmäßig verteilt sind. Wenn die Unterdruckquelle **33** eingeschaltet ist, wird Luft durch das luftdurchlässige Förderband **15** hindurch und in die Bogenansaugöffnungen **34** gesaugt.

[0050] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die Unterdruckquelle **33** variabel regelbar, beispielsweise durch ein Gebläse mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten und/oder durch eine Klappen- oder Ventilsteuerung. Dabei verändert sich der Unterdruck in der Ansaugkammer **31** insgesamt und es wird insgesamt mehr oder weniger Luft durch die Bogenansaugöffnungen **34** gesaugt.

[0051] Bei einem anderen Ausführungsbeispiel weisen die Transporteinheiten **3**, **5** jeweils wenigstens ein (in den Fig. nicht gezeigtes) Steuerelement auf, welches wenigstens in Teilbereichen luftundurchlässig ist. Das Steuerelement ist in eine Position benachbart zu den Bogenansaugöffnungen **34** bewegbar, wobei es so bemessen ist, dass es die Bogenansaugöffnungen **34** ganz oder auch nur teilweise abdecken kann. Insbesondere kann das Steuerelement in Transportrichtung des Förderbandes **15** benachbarte Bereiche sequentiell abdecken und wieder freigeben. Je nach seiner Stellung kann das Steuerelement Teile der Bogenansaugöffnungen **34** abdecken. Durch die abgedeckten Bogenansaugöffnungen **34** kann dann keine Luft angesaugt werden. Alternativ kann das Steuerelement auch Teilbereiche aufweisen, die weniger luftdurchlässig sind als die Bogenansaugöffnungen **34**. Wenn solche Teilbereiche die Bogenansaugöffnungen **34** abdecken, wird der Luftfluss dadurch nur verringert und nicht ganz abgeschnitten. Als Steuerelement könnte zum Beispiel ein Steuerband eingesetzt werden, oder auch benachbarte Klappenelemente in der Ansaugkammer **31**. Bei dem Steuerband kann beispielsweise die Hälfte des Steuerbandes luftundurchlässig oder weniger luftdurchlässig sein, so dass, je nach Stellung des Steuerbandes, alle Bogenansaugöffnungen **34** wahlweise frei oder abgedeckt sein können.

[0052] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel weisen die Unterdruckansaugvorrichtungen **9**, **11** Ansaugkammern **31** mit mehreren Abteilen **35** mit eigenen Bogenansaugöffnungen **34** auf, welche selektiv mit der Unterdruckquelle **33** verbindbar sind. Somit kann ein Teil der Abteile **35** einen weniger starken Unterdruck aufweisen als andere Abteile **35**.

[0053] Die Verteilung des Unterdruckes in den Abteilen **35** kann abhängig von der Position eines geför-

dernten Bogens **19** geregelt werden. Insbesondere wird der Unterdruck in denjenigen Abteilen **35** abgeschaltet, über denen sich kein geförderter Bogen **19** befindet, wie in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) mittels durchgestrichener Pfeile gezeigt. Die Abteile **35** sind beispielsweise durch gesonderte Leitungen oder über eine Sammelleitung mit mehreren Ventilen mit der Unterdruckquelle **33** verbunden.

[0054] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel weist die Ansaugkammer **31** eine variable Ansaugöffnung **37** auf. Die variable Ansaugöffnung **37** ist in [Fig. 7c](#) als variable Bypass-Öffnung gezeigt, über die im geöffneten Zustand zusätzlich Luft angesaugt wird, welche nicht durch das luftdurchlässige Förderband **15** und durch die Bogenansaugöffnungen **34** gesogen wird. Der Unterdruck in der Ansaugkammer **31** variiert abhängig vom Öffnungsgrad der variablen Ansaugöffnung **37**.

[0055] Alternativ ist die Ansaugöffnung **37** identisch mit den Bogenansaugöffnungen **34**. Das heißt, die Bogenansaugöffnungen **34** können variabel geöffnet und geschlossen werden, so dass die Unterdruckansaugung in Teilbereichen des luftdurchlässigen Förderbandes **15** heruntergeregelt werden kann.

[0056] Es sei bemerkt, dass eine Ansaugkammer **31** sowohl mit einer variablen Unterdruckquelle verbunden sein kann, als auch mehrere Abteile **35** aufweisen kann, als auch eine variable Ansaugöffnung **37** aufweisen kann. Beispielsweise kann die variable Ansaugöffnung **37** langgestreckt sein und über die gesamte Länge der Ansaugkammer **31** verlaufen. Wenn die variable Ansaugöffnung **37** allmählich geöffnet wird, öffnet sie nacheinander mehrere der Abteile **35** zur Umgebung hin. Somit wird, abhängig von dem Öffnungsgrad der variablen Ansaugöffnung **37**, Luft aus der Umgebung in eines oder mehrere der Abteile **35** herein gesogen.

[0057] Bei dem Ausführungsbeispiel, bei dem das Steuerelement verwendet wird, ist es mit dem Bogen **19** derart ausgerichtet, dass der nicht vom Bogen **19** bedeckte Teil der Ansaugöffnung **37** von dem Steuerelement abgedeckt ist. So wird Luft nur durch den Teil des Förderbandes angesaugt, auf dem der Bogen **19** liegt.

[0058] Die Stärke und die Art und Weise des von der Unterdruckansaugvorrichtung aufgebrachten Unterdruckes wird abhängig von der Position eines zu fördernden Bogens **19** geregelt. Die Position und/oder die Geschwindigkeit des Bogens **19** werden durch einen oder mehrere nicht gezeigte Bogendetektoren entlang des Bogentransportweges **7** detektiert. Diese Bogendetektoren können beispielsweise Lichtschranken, berührungsempfindliche Sensoren, Luftdrucksensoren usw. sein.

[0059] Im Folgenden wird der Betrieb der Bogentransportvorrichtung näher erläutert. Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird die Bogentransportvorrichtung 1 verwendet, um einen Bogen 19 entlang des Bogentransportweges 7 zu transportieren und zu einem von den zwei Bogentransportausgängen 23, 25 zu liefern.

[0060] Der Bogen 19 wird zuerst vom Bogentransporteingang 17 her zwischen die Transporteinheiten 3 und 5 gefördert. Eine der Unterdruckansaugvorrichtungen 9, 11 wird selektiv mit Unterdruck beaufschlagt, während der Unterdruck der Anderen abgeschaltet ist. Somit wird der Bogen 19 beispielsweise zur Transporteinheit 3 hin nach rechts gezogen, wie in [Fig. 1](#) gezeigt. Die Ansaugkammer 31 der rechten Transporteinheit 3 ist mit Unterdruck beaufschlagt, wie durch die Pfeile in [Fig. 1](#) veranschaulicht. Die Ansaugkammer 31 der zweiten Transporteinheit 5 ist nicht mit Unterdruck beaufschlagt, wie durch die durchgestrichenen Pfeile in [Fig. 1](#) veranschaulicht. Der Unterdruck in der Ansaugkammer 31 saugt den Bogen 19 zum Förderband 15 der rechten Transporteinheit 3, und dieses fördert dann den Bogen 19 in Richtung des ersten Bogentransportausgangs 23. Dort wird der Bogen 19 von den gegenüber liegenden Bogentransportausgangsrollen 27 ergriffen und weiter gefördert.

[0061] Alternativ wird ein vom Bogentransporteingang 17 her geförderter Bogen 19 durch Unterdruck zur linken Transporteinheit 5 hin gezogen, während der Unterdruck in der Ansaugkammer 31 der rechten Transporteinheit 3 abgeschaltet ist, wie in [Fig. 2](#) zu sehen. In diesem Fall fördert dann die linke Transporteinheit 5 den Bogen 19 zum zweiten Bogentransportausgang 25, wo er von den gegenüber liegenden Transportrollen 29 ergriffen wird und weiter transportiert wird.

[0062] Der Bogen 19 wird somit selektiv entweder zur rechten Transporteinheit 3 oder zur linken Transporteinheit 5 hin gezogen und entsprechend entweder zum rechten Bogentransportausgang 23 oder zum linken Bogentransportausgang 25 gefördert. Die Bogentransportvorrichtung 1 dient bei einem derartigen Betrieb als Weiche für einen Bogen 19, der entweder auf den Bogenpfad 7a oder 7b geleitet wird.

[0063] Die Unterdruckansaugvorrichtungen 9, 11 der gegenüber liegenden Transporteinheiten 3, 5 weisen somit eine gegeneinander logisch verriegelte Zu- und Abschaltung derart auf, dass in gegenüber liegenden Bereichen nur eine der Transporteinheiten 3, 5 mit Unterdruck beaufschlagt ist, während die andere Transporteinheit 3 oder 5 im entsprechenden Bereich nicht mit Unterdruck oder mit einem geringeren Unterdruck beaufschlagt ist. Das heißt beispielsweise, dass der in einem von einem Bogen bedeckten Bereich eines Förderbandes der einen Transportein-

heit ein hoher Unterdruck anliegt, während gleichzeitig im entsprechenden gegenüber liegenden nicht von einem Bogen bedeckten Bereich des anderen Förderbandes ein geringer Unterdruck anliegt. Dies kann beispielsweise durch Klappen in den Verbindungsleitungen zur Unterdruckquelle 33 erreicht werden, die so angeordnet sind, dass sie wechselseitig einen Bereich einer Transporteinheit 3, 5 mit der Unterdruckquelle 33 verbinden, während sie gleichzeitig den gegenüber liegenden Bereich der anderen Transporteinheit 3 oder 5 von der Unterdruckquelle 33 abschneiden.

[0064] Ein weiteres Beispiel des Verfahrens gemäß der vorliegenden Erfindung ermöglicht das Umleiten eines Bogens um einen Bogenstau in einem Bogentransportweg 7a oder 7b. Das Verfahren zum Umleiten eines Bogens 19 soll im Folgenden anhand von [Fig. 3](#) näher erklärt werden.

[0065] Ein erster Bogen 19 ist vom Bogentransporteingang 17 her gefördert worden und ist von der Transporteinheit 3 weiter zum ersten Bogentransportausgang 23 (Bogentransportweg 7a) transportiert worden. Jedoch ist durch eine Störung am ersten Bogentransportausgang 23 ein Bogenstau aufgetreten, so dass der erste Bogen 19 nicht weiter gefördert werden konnte. Der Bogenstau und die Position des Bogens 19 werden anhand von Ausgangssignalen der Bogendetektoren erkannt.

[0066] Ein Bogenstau auf dem Bogentransportweg 7 wird in einem Ausführungsbeispiel durch Detektion der Position eines Bogens 19 im Bogentransportweg 7 erkannt. Ein oder mehrere (nicht gezeigte) Detektoren bestimmen die Position eines Bogens 19. Sofern sich die Position für eine gewisse Zeit nicht verändert hat, wird ein Bogenstau detektiert. Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel wird ein Bogenstau durch das Detektieren der Geschwindigkeit eines Bogens 19 im Bogentransportweg 7 erkannt. Sobald die Geschwindigkeit unter ein zuvor festgelegtes Niveau abfällt oder die Geschwindigkeit des Bogens 19 von der Geschwindigkeit der ihn fördernden Transporteinheit 3 oder 5 zu stark abweicht, wird ein Bogenstau detektiert. Alternativ wird ein Bogenstau detektiert, wenn die Geschwindigkeit der Vorderkante des Bogens 19 von der Geschwindigkeit der Hinterkante des Bogens 19 abweicht.

[0067] Auf das Detektieren eines Bogenstaus hin wird diejenige Transporteinheit 3 oder 5 angehalten, in deren Bereich der Bogenstau aufgetreten ist. Dadurch wird vermieden, dass der Bogenstau sich verdichtet, oder dass der Bogen 19 sich wellt und den Spalt zwischen den Transporteinheiten 3 und 5 verstopft.

[0068] Wie durch die in [Fig. 3](#) nach rechts gerichteten Pfeile angedeutet, wird der hintere Teil des Bo-

gens **19**, der sich noch im Bereich der Ansaugkammer **31** der ersten Transporteinheit **3** befindet, weiterhin durch Unterdruck angesaugt, um zu verhindern, dass dieser hintere Teil sich von der Transporteinheit **3** abhebt und dadurch weitere Störungen verursacht. Der Unterdruck im freiliegenden Bereich der Transporteinheit **3** ist jedoch verringert oder abgeschaltet, wie durch die nach rechts gerichteten durchgestrichenen Pfeile in [Fig. 3](#) veranschaulicht.

[0069] Dann wird ein weiterer Bogen **19** vom Bogentransporteingang **17** her zugeführt und wird durch Unterdruck zur zweiten Transporteinheit **5** nach links gezogen. Daraufhin fördert die zweite Transporteinheit **5** den zweiten Bogen **19** in Richtung des zweiten Bogentransportausgangs **25**, wo er von den Bogentransportausgangsrollen **29** ergriffen und weiter gefördert wird (Bogentransportweg **7b**). Somit kann der Bogenstau im ersten Bogentransportausgang **23** umgangen werden indem der zweite Bogen **19** durch die nicht blockierte Transporteinheit **5** vorbei am feststeckenden ersten Bogen **19** gefördert wird.

[0070] Obwohl dies in den Figuren nicht näher gezeigt ist, können der zweite Bogen **19** und weitere nachfolgende Bögen **19** durch die zweite Transporteinheit **5** und die Bogentransportausgangsrollen **29** weiter auf dem Bogentransportweg **7b** gefördert und danach wieder auf den ursprünglichen Bogentransportweg **7** zurückgeleitet werden. So wird der Bogenstau im ersten Bogentransportausgang **23** umgangen und der Betrieb der Bogenfördevorrichtung **1** muss nicht unterbrochen werden.

[0071] Wie in [Fig. 3](#) durch nach links weisende durchgestrichene Pfeile gezeigt, ist der Unterdruck in Teilen der Ansaugkammer **31** der linken Transporteinheit **5** abgeschaltet oder verringert. Dadurch wird verhindert, dass der feststeckende erste Bogen **19** zur zweiten Transporteinheit **5** hin gezogen wird und einen weiteren Bogenstau verursacht. Der Unterdruck in der Ansaugkammer **31** der linken Transporteinheit **5** hat nur in dem Bereich sein volles Niveau, wo der zweite Bogen **19** auf der Transporteinheit **5** aufliegt.

[0072] Es sei darauf hingewiesen, dass in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) eine Situation gezeigt ist, in der zwei Bögen **19** mit kurzem Abstand zueinander von der rechten Transporteinheit **3** angezogen und transportiert werden. Der Unterdruck in der Ansaugkammer **31** ist dabei über die gesamte Transporteinheit **3** hinweg konstant. In [Fig. 4](#) ist dagegen eine Situation gezeigt, in der zwei Bögen **19** mit einem größeren Abstand von der linken Transporteinheit **5** gefördert werden. Wie in [Fig. 4](#) durch die durchgestrichenen Pfeile angezeigt, wird dabei der Unterdruck in dem Bereich, der von einem der Bögen **19** bedeckt ist, abgeschaltet oder zumindest verringert.

[0073] Wie oben bereits erwähnt, wird beim Detektieren eines Bogenstaus und beim Fördern eines Bogens **19** die Unterdruckansaugvorrichtung von zumindest derjenigen Transporteinheit **3**, **5**, welche den Bogen **19** nicht transportiert (d. h. die Transporteinheit **3** oder **5** mit dem Bogenstau) teilweise herunter geregelt. Dieser Vorgang des Herunterregelns geschieht gemäß einem Ausführungsbeispiel durch eine allgemeine Verringerung des Unterdruckniveaus einer der Druckansaugvorrichtungen **9**, **11**. Die Verringerung des Unterdruckniveaus wird beispielsweise durch das Herunterregeln eines Gebläses oder durch Klappen oder Ventile in der Verbindung zwischen Ansaugkammer **31** und Unterdruckquelle **33** erreicht.

[0074] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel wird das Unterdruckniveau nur in Teilbereichen der Unterdruckansaugvorrichtung **9**, **11** verringert. In dem Fall, dass eine Ansaugkammer **31** mehrere Abteile **35** aufweist, weist die Verringerung des Unterdruckniveaus die Verringerung des Unterdrucks in wenigstens einer dieser Abteilungen **35** auf. Da die Abteile **35** einzeln oder über eine Sammelleitung mit der Unterdruckquelle verbunden sind, wird die Veränderung des Unterdrucks durch das Öffnen oder Schließen von Klappen oder Ventilen in den Verbindungsleitungen erreicht.

[0075] Bei einer Ausführungsform, bei der die Ansaugkammer **31** eine variable Ansaugöffnung **37** aufweist, weist der Schritt des Herunterregelns der Unterdruckansaugvorrichtung das variable Öffnen dieser Ansaugöffnung **37** auf. [Fig. 7c](#) zeigt die variable Ansaugöffnung **37** als variable Bypass-Öffnung, über die im geöffneten Zustand zusätzlich Luft angesaugt wird. Die durch die Bypass-Öffnung angesaugte zusätzliche Luft wird nicht durch das luftdurchlässige Förderband **15** und durch die Bogenansaugöffnungen **34** gesogen. Dadurch verringert sich der Unterdruck, mit dem der Bogen **19** angezogen wird. Der Unterdruck in der Ansaugkammer **31** variiert daher abhängig vom Öffnungsgrad der variablen Ansaugöffnung **37**.

[0076] Alternativ ist die Ansaugöffnung **37** identisch mit den Bogenansaugöffnungen **34**. Dabei weist der Schritt des Herunterregelns der Unterdruckansaugvorrichtung das variable Öffnen der Bogenansaugöffnungen **34** auf. So kann die Unterdruckansaugung in Teilbereichen des luftdurchlässigen Förderbandes **15** heruntergeregelt werden, in denen die Bogenansaugöffnungen **34** weiter geschlossen werden. Die Bogenansaugöffnungen **34** werden gemäß einer Ausführungsform durch selektiv steuerbare Ventile, Schieber oder Klappen geöffnet oder geschlossen. Gemäß einer weiteren Ausführungsform werden die Bogenansaugöffnungen **34** durch das oben beschriebene Steuerband verschlossen oder teilweise verschlossen.

[0077] Eine Ansaugkammer **31** kann sowohl mit einer variablen Unterdruckquelle verbunden sein, kann mehrere Abteile **35** aufweisen und kann auch eine variable Ansaugöffnung **37** aufweisen. In einem solchen Fall kann eine kombinierte Betätigung dieser Elemente zum Regeln des Unterdruckes eine hohe Flexibilität vorsehen. Beispielsweise kann die variable Ansaugöffnung **37** langgestreckt sein und über die gesamte Länge der Ansaugkammer **31** verlaufen. Wenn die variable Ansaugöffnung **37** allmählich geöffnet wird, öffnet sie nacheinander mehrere der Abteile **35** zur Umgebung hin. Somit wird, abhängig von dem Öffnungsgrad der variablen Ansaugöffnung **37**, Luft aus der Umgebung in eines oder mehrere der Abteile **35** herein gesogen.

[0078] Die Erfindung wurde anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele beschrieben, wobei die einzelnen Merkmale der beschriebenen Ausführungsbeispiele frei miteinander kombiniert werden können und/oder ausgetauscht werden können, sofern sie kompatibel sind. Dem Fachmann sind zahlreiche Abwandlungen und Ausgestaltungen möglich und offensichtlich, ohne dass dadurch der Erfindungsgedanke verlassen wird.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 60052455 A [0002]

Patentansprüche

Steuerband vorgesehen ist

1. Bogentransportvorrichtung, die Folgendes aufweist:

erste und zweite gegenüberliegende Transporteinheiten, die jeweils wenigstens ein umlaufendes Förderband und eine mit dem Förderband in Beziehung stehende Unterdruckansaugvorrichtung aufweisen, wobei die Unterdruckansaugvorrichtungen individuell ansteuerbar sind, um einen zwischen den Transporteinheiten befindlichen Bogen an das eine oder andere Förderband anzusaugen.

2. Bogentransportvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Transporteinheiten derart voneinander beabstandet sind, dass eine Transporteinheit einen Bogen unabhängig von der jeweiligen anderen Transporteinheit transportieren kann.

3. Bogentransportvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Unterdruckansaugvorrichtungen einen Mechanismus aufweisen, um unterschiedliche Bereiche des Förderbandes mit unterschiedlichem Unterdruck zu beaufschlagen.

4. Bogentransportvorrichtung nach Anspruch 3, wobei der Mechanismus geeignet ist, um benachbarte Bereiche des Förderbandes sequentiell mit Unterdruck zu beaufschlagen.

5. Bogentransportvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Unterdruckansaugvorrichtung der Transporteinheiten eine Ansaugkammer aufweist, die mit einer variabel steuerbaren Unterdruckquelle verbunden ist.

6. Bogentransportvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Unterdruckansaugvorrichtung der Transporteinheiten eine Ansaugkammer mit mehreren Unterteilungen aufweist, welche selektiv mit einer Unterdruckquelle verbindbar sind.

7. Bogentransportvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Unterdruckansaugvorrichtung der Transporteinheiten eine Ansaugkammer aufweist, die mit einer Unterdruckquelle verbunden ist und wenigstens eine variabel zu öffnende und zu schließende Ansaugöffnung aufweist.

8. Bogentransportvorrichtung nach Anspruch 7, wobei die variabel zu öffnende und zu schließende Ansaugöffnung eine variable Bypass-Öffnung zur Verringerung des Unterdruckes aufweist.

9. Bogentransportvorrichtung nach Anspruch 7, wobei zum variablen Öffnen und Schließen der wenigstens einen Ansaugöffnung eine Klappe, ein Ventil und/oder ein umlaufendes teilweise luftdurchlässiges

10. Bogentransportvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Unterdruckansaugvorrichtungen der gegenüberliegenden Transporteinheiten eine gegeneinander logisch verriegelte Zu- und Abschaltung derart aufweisen, dass in gegenüberliegenden Bereichen nur eine der Transporteinheiten mit Unterdruck beaufschlagt ist, während die andere Transporteinheit im entsprechenden Bereich nicht mit Unterdruck oder mit einem geringeren Unterdruck beaufschlagt ist.

11. Bogentransportvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die zwei Bogentransportausgänge aufweist, welche mit jeweils einer der Transporteinheiten so ausgerichtet sind, dass ein von einer Transporteinheit geförderter Bogen in den damit ausgerichteten Bogentransportausgang geleitet wird.

12. Bogentransportvorrichtung nach Anspruch 11, wobei jeder der Bogentransportausgänge mit einem separaten Bogentransportweg verbunden ist.

13. Bogentransportvorrichtung nach Anspruch 11, wobei jeder der Bogentransportausgänge mit einem separaten Bogentransportweg verbunden ist, die zu einem gemeinsamen Bogentransportweg zurückführen.

14. Bogentransportvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die wenigstens eine Bogenzuführeinheit aufweist, die angeordnet ist, um einen Bogen zwischen die ersten und zweiten Transporteinheiten zu fördern.

15. Bogentransportvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei wenigstens zwei Transporteinheiten in Transportrichtung der Bögen hintereinander vorgesehen sind.

16. Bogentransportvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei wenigstens eine der Transporteinheiten zumindest teilweise von der gegenüberliegenden Transporteinheit weg bewegbar ist.

17. Bogentransportvorrichtung nach Anspruch 16, wobei die Bewegung der Transporteinheit eine Schwenkbewegung ist.

18. Bogentransportvorrichtung nach Anspruch 16, wobei die Bewegung der Transporteinheit eine lineare Bewegung ist.

19. Bogentransportvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Bogensensoren zum Abfühlen einer Bogenposition vorgesehen sind, und wobei eine Ansteuerung der Unterdruckansaug-

vorrichtungen von Ausgangsgrößen der Bogensensoren abhängig ist.

20. Verfahren zum Transportieren eines Bogens von einer Bogenfördereinheit zu einem von zwei Bogentransportausgängen einer Bogentransportvorrichtung mit ersten und zweiten Transporteinheiten mit Unterdruckansaugvorrichtungen, die jeweils gegenüberliegend angeordnet sind, bei dem, je nachdem zu welchem Bogentransportausgang der Bogen gefördert werden soll, die Unterdruckansaugvorrichtung der ersten oder zweiten Transporteinheit angesteuert wird, um den Bogen an ein umlaufendes Förderband der Transporteinheiten anzusaugen und zu einem Bogentransportausgang zu fördern.

21. Verfahren zum Transportieren eines Bogens nach Anspruch 20, welches folgende Schritte aufweist:

Zuführen eines ersten Bogens zwischen die zwei Transporteinheiten mit Unterdruckansaugvorrichtung;

Detektieren eines Bogenstaus im Bereich einer ersten der Transporteinheiten;

Zuführen eines zweiten Bogens zwischen die zwei Transporteinheiten;

Ansaugen des zweiten Bogens an die zweite Transporteinheit;

Fördern des zweiten Bogens mit der zweiten Transporteinheit.

22. Verfahren nach Anspruch 21, wobei der Schritt des Detektierens eines Bogenstaus aufweist, die Position eines Bogens zu messen.

23. Verfahren nach Anspruch 21 oder 22, wobei der Schritt des Detektierens eines Bogenstaus aufweist, die Geschwindigkeit eines Bogens zu messen.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 23, welches den Schritt aufweist, auf das Detektieren eines Bogenstaus hin, die Transporteinheit mit dem Bogenstau anzuhalten.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 24, welches den Schritt aufweist, die Unterdruckansaugvorrichtung derjenigen Transporteinheit, welche den Bogen nicht transportiert, zumindest teilweise herunter zu regeln.

26. Verfahren nach Anspruch 25, wobei der Schritt des Herunterregelns eine Verringerung des Unterdruckniveaus aufweist.

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 oder 26, wobei der Schritt des Herunterregelns eine Verringerung des Unterdruckniveaus in Teilbereichen der Unterdruckansaugvorrichtung aufweist.

28. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis

27, wobei die Unterdruckansaugvorrichtung eine Ansaugkammer mit mehreren Unterteilungen aufweist, und wobei der Schritt des Herunterregelns eine Verringerung des Unterdruckes in wenigstens einer dieser Unterteilungen aufweist.

29. Verfahren nach Anspruch 28, wobei die Unterdruckansaugvorrichtung eine Ansaugkammer mit wenigstens einer variablen Ansaugöffnung aufweist, und wobei der Schritt des Herunterregelns das variable Öffnen dieser Ansaugöffnung aufweist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

