



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 412 338 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 1203/2002
(22) Anmeldetag: 08.08.2002
(42) Beginn der Patentedauer: 15.06.2004
(45) Ausgabetag: 25.01.2005

(51) Int. Cl.⁷: **B65H 3/08**
B65H 1/18, 7/14

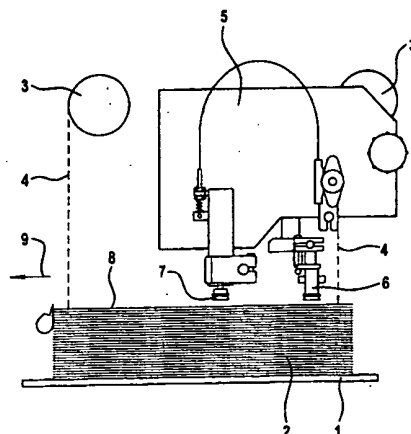
(30) Priorität:
30.08.2001 DE 10142389 beansprucht.
(56) Entgegenhaltungen:
DE 19620937A1 DE 19721767A1
JP 1110439A

(73) Patentinhaber:
MAN ROLAND DRUCKMASCHINEN AG
D-63075 OFFENBACH (DE).

(54) PNEUMATISCHE TRENNVORRICHTUNG

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine pneumatische Trennvorrichtung an einer Bogen verarbeitenden Maschine, mit einem Hubsauger zum taktweisen Erfassen und Anheben des jeweils obersten Bogens 8 eines Bogenstapels 2. Der Hubsauger hat eine Saugdüse 14, die an einem Ende einer Kolbenstange 12 angeordnet ist, welche an ihrem Ende einen in einem Zylinder 10 zwischen einer oberen und einer unteren Endstellung verschiebbar angeordneten Kolben 11 trägt. Dabei sind die Saugdüse 14 zur Erfassung des Bogens und der Zylinder 10 zur Verschiebung des Kolbens 11 entgegen einer Federkraft sowie zur Absenkung der Saugdüse 14 auf den Bogenstapel 2 unterdruckbeaufschlagbar. Eine Lichtschranke ist in dem Zylinder 10 angeordnet, die abhängig von der Position des Kolbens im Zylinder 10 durch den Kolben 11 und die Kolbenstange 12 unterbrechbar und ein entsprechendes Positionssignal erzeugbar und einer Steuereinrichtung zuführbar ist.

Fig. 1



AT 412 338 B

Die Erfindung bezieht sich auf eine pneumatische Trennvorrichtung an einer Bogen verarbeitenden Maschine, mit einem Hubsauger zum taktweisen Erfassen und Anheben des jeweils obersten Bogens eines Bogenstapels, mit einer Saugdüse des Hubsaugers, die an einem Ende einer Kolbenstange angeordnet ist, welche an ihrem anderen Ende einen in einem Zylinder zwischen einer oberen und einer unteren Endstellung verschiebbar angeordneten Kolben trägt, wobei die Saugdüse zur Erfassung des Bogens und der Zylinder zur Verschiebung des Kolbens entgegen einer Federkraft sowie zur Absenkung der Saugdüse auf den Bogenstapel unterdruckbeaufschlagbar sind.

Derartige pneumatische Trennvorrichtungen dienen dazu, den jeweils obersten Bogen eines Bogenstapels zu erfassen, anzuheben und einer Weiterfördereinrichtung wie z.B. Schleppsaugern oder einem Bändertisch zu übergeben. Dabei vollführt der Kolben des Hubsaugers immer eine Absenkbewegung, bis seine Saugdüse auf der Oberseite des Bogenstapels zur Auflage kommt, den Bogen erfaßt und wieder in seine obere Endstellung fährt.

Aus der DE 196 20 937 A1 ist ein Bogenanleger bekannt, in dem mehreren Saugern ein Taster zugeordnet ist. Der Taster erfaßt unabhängig von der Lage der Sauger das Höhenniveau der Oberseite eines Bogenstapels.

Aus der DE 197 21 767 A1 ist ein Sauger zum Trennen und Transportieren von bogenförmigem Material bekannt. Der bekannte Sauger weist einen federgestützten Arbeitskolben und einen Steuerkolben innerhalb eines Zylinders auf. Eine Erfassung des Höhenniveaus des Stapels ist nicht beschrieben.

Aus der JP 01110439A ist eine Vorrichtung zur Bogenzuführung bekannt, bei der parallel zu einem Sauger ein separates Tastorgan angeordnet ist, dessen Stellung mittels einer optischen Sensorik erfaßt wird, die so auf das Erfassen und die Bewegung des obersten Bogens reagiert.

Aufgabe der Erfindung ist es eine pneumatische Trennvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, durch die auf einfache Weise die Lage der Oberseite des Bogenstapels erfaßbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein oder mehrere Lichtschranken in dem Zylinder angeordnet sind, die abhängig von der Position des Kolbens im Zylinder durch den Kolben und/oder die Kolbenstange unterbrechbar und entsprechende Positionssignale erzeugbar und einer Steuereinrichtung zuführbar sind.

Dadurch, daß zur Abtastung der Lage der Oberseite des Bogenstapels keine eigenständige Mechanik erforderlich ist, sondern weitgehend die Bauteile der Trennvorrichtung in Doppelfunktion verwendet werden, benötigt diese Ausbildung wenige Bauteile und geringen Bauraum, da die Saugdüse gleichzeitig der das Stapelniveau abtastende Taster ist.

Die Anordnung der Lichtschranke im Inneren des Zylinders führt zu einer Unanfälligkeit gegen Verschmutzen und Beschädigungen und zu einer Unabhängigkeit von der Farbe der Bogen des Bogenstapels. Die Genauigkeit der Erfassung des Stapelniveaus wird nicht von den optischen Eigenschaften der Bogen beeinflusst.

Durch Vorlockerungsluft hochgeblasene Bogen werden durch die Trägheit von Kolben, Kolbenstange und Saugdüse auf den Bogenstapel zurückgedrückt und können so nicht zu einer Verfälschung der Erfassung des tatsächlichen Stapelniveaus im Bereich des Hubsaugers führen.

Die Trennvorrichtung kann dabei an einem Bogenanleger mit Vorderkantentrennung oder aber auch mit Trennung im hinteren Bogenstapelbereich angewendet werden.

Durch die Steuereinrichtung können die unterschiedlichsten Einrichtungen ansteuerbar sein, die permanent abhängig von Informationen über das aktuelle Stapelniveau insbesondere in den Aufsetzbereichen der Saugdüse auf den Bogenstapel angesteuert werden müssen.

Weist die Lichtschranke in der Zylinderwand angeordnet einen Lichtsender und einen dem Lichtsender diametral gegenüberliegend angeordneten Lichtempfänger auf, so bildet auf einfache Weise der Kolben oder die Kolbenstange eine die Lichtschranke unterbrechende Blende.

Eine einfache Blendenöffnung kann dabei erreicht werden, wenn in Kolben und/oder Kolbenstange eine quer durchgehende Ausnehmung ausgebildet ist, durch die der Lichtstrahl der Lichtschranke in einer bestimmten Position des Kolbens im Zylinder vom Lichtsender zum Lichtempfänger hindurchtretbar ist.

Sind entlang der Längserstreckung der Kolbenstange mehrere quer durchgehende Ausnehmungen in bestimmten Abständen zueinander in der Kolbenstange ausgebildet, durch die bei entsprechender Position des Kolbens im Zylinder der Lichtstrahl vom Lichtsender zum Lichtemp-

fänger hindurchtretbar ist, so werden in mehreren bestimmten Stapelniveaulagen entsprechende Positionssignale erzeugt.

Eine weitere einfache Möglichkeit die Lichtschranke zu unterbrechen besteht darin, daß die Lichtschranke einen in der Zylinderwand angeordneten kombinierten Sender/Empfänger aufweist und in einer bestimmten Position an der dem Sender/Empfänger zugewandten Seite des Kolbens und/oder der Kolbenstange eine Reflexionsfläche angeordnet ist. Nur, wenn der Lichtstrahl der Lichtschranke von der Reflexionsfläche zum Empfänger reflektiert wird, erfolgt die Erzeugung eines Positionssignals. Für die Anordnung einer Komponente der Lichtschranke ist dabei nur eine Ausnahme im Zylinder des Hubsaugers erforderlich.

Mehrere Positionssignale in unterschiedlichen bestimmten Stapelniveaulagen werden erzeugt, wenn entlang der Längserstreckung der Kolbenstange mehrere Reflexionsflächen in bestimmten Abständen zueinander angeordnet sind, an denen bei entsprechender Position des Kolbens im Zylinder der Lichtstrahl der Lichtschranke reflektierbar ist.

Der Zylinder kann ortsfest oder bewegbar über dem Bogenstapel an einem Saugkopf angeordnet sein, was meist im in Bogenförderrichtung hinteren Bereich eines Bogenstapels der Fall ist, so daß dort das Stapelniveau abgetastet wird.

Eine Abtastung des Stapelniveaus im vorderen Bereich des Bogenstapels erfolgt auf einfache Weise, wenn der Zylinder ein Zylinder eines Doppelsaugers eines Bogenvorderkantentrenners mit zwei nebeneinander angeordneten, ein Doppelsaugerpaar bildenden Doppelsaugern ist, die durch Koppelgetriebe angetrieben eine Bewegung auf einer geschlossenen Bahn in Förderrichtung der Bogen und zurück ausführen und dabei die Doppelsauger in einem zwei Arbeitstakte versetzt nacheinander aufweisenden Bewegungszyklus um einen Arbeitstakt versetzt nacheinander in den Bereich der Stapelvorderkante gelangen, wobei eine oder mehreren Lichtschranken einem Sauger eines Doppelsaugers zugeordnet sind, dessen untere Saugdüse den jeweils obersten Bogen des Bogenstapels erfaßt und anhebt sowie im angehobenen Zustand an die obere Saugdüse des daneben angeordneten Doppelsaugers zum Weitertransport in Förderrichtung übergibt.

Soll nicht nur an einer Stelle des Stapelvorderkantenbereichs sondern auch an einer weiteren Stelle des Stapelvorderkantenbereichs eine Stapelniveauabtastung erfolgen, kann ein zweites Doppelsaugerpaar mit zwei nebeneinander angeordneten Doppelsaugern in einem Abstand zum ersten Doppelsaugerpaar angeordnet sein, wobei die Doppelsauger durch Koppelgetriebe entsprechend dem ersten Doppelsaugerpaar antreibbar sind und wobei eine oder mehrere Lichtschranken einem Sauger des Doppelsaugers des zweiten Doppelsaugerpaares zugeordnet sind, dessen untere Saugdüse den jeweils obersten Bogen des Bogenstapels erfaßt und anhebt sowie im angehobenen Zustand an die obere Saugdüse des daneben angeordneten Doppelsaugers des zweiten Doppelsaugerpaares zum Weitertransport in Förderrichtung übergibt.

Eine Einrichtung, die permanent Informationen über das aktuelle Stapelniveau benötigt, ist eine Stapelhubsteuerung. Dazu können das oder die Positionssignale einer Stapelhubsteuerung zur Steuerung der Hubbewegung eines den Bogenstapel tragenden Stapeltischs zuführbar sein, durch die bei Unterschreiten eines Normalniveaus der Stapeloberseite des Bogenstapels um einen bestimmten Abstand eine Hubvorrichtung zum Anheben des Stapeltischs eine bestimmte Hubbewegung bewirkend und/oder bei Überschreiten eines Normalniveaus der Stapeloberseite des Bogenstapels um einen bestimmten Abstand die Hubvorrichtung eine bestimmte Absenkbewegung bewirkend ansteuerbar sein. Dies kann sowohl bei einem Hubsauger an einem Saugkopf vorzugsweise im hinteren Bereich des Bogenstapels, als auch bei einem Hubsauger eines Vorderkantentrenners der Fall sein. Sind zwei im Abstand nebeneinander angeordnete Hubsauger mit Lichtschranken versehen, so kann ein Mittelwert der Positionssignale gebildet und zur Steuerung der Hubvorrichtung herangezogen werden.

Die bestimmte Hubbewegung und/oder Absenkbewegung kann ein bestimmter Hub- und/oder Absenkweg oder auch eine Erhöhung und/oder Verringerung der Hub- und/oder Absenkgeschwindigkeit sein.

Ist das Koppelgetriebe von zumindest einem Doppelsaugerpaar von einer Verstelleinrichtung vertikal höhenverstellbar und die Positionssignale des ersten Doppelsaugerpaares und des zweiten Doppelsaugerpaares einer Doppelsaugerhöhensteuerung zur Steuerung der oder den Verstelleinrichtungen zuführbar, wobei die Positionssignale des ersten und des zweiten Doppelsaugerpaares auf Übereinstimmung der Absenkstrecken der Kolben bis zum Aufsetzen auf den Bogenstapel

miteinander vergleichbar und bei Abweichung der Absenkstrecken voneinander eine oder beide Verstelleinrichtungen bis zur Übereinstimmung der Absenkstrecken vertikal höhenverstellbar ansteuerbar sind, so können die beiden Doppelsaugerpaare bei Abweichung der Stapeloberseite im Vorderkantenbereich von der Horizontalen so eingestellt werden, daß die Absenkstrecken der Kolben, an beiden Doppelsaugerpaaren gleich groß sind. Somit ist gewährleistet, daß der Bogen von beiden Saugern sicher erfaßt wird.

Dazu können in einfacher Weise die Koppelgetriebe an Trägern angeordnet sein und die Träger der Koppelgetriebe von zumindest einem Doppelsaugerpaar durch die Verstelleinrichtung vertikal höhenverstellbar sein.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Figur 1 eine Seitenansicht eines Bogenanlegers

Figur 2 einen Querschnitt eines Hubsaugers der Stapelsteuereinrichtung nach Figur 1 in der Grundstellung

Figur 3 einen Querschnitt des Hubsaugers nach Figur 2 in einer Mittelstellung

Figur 4 einen Querschnitt des Hubsaugers nach Figur 2 in der unteren Endstellung

Figur 5 eine Seitenansicht eines Bogenvorderkantentrenners

Figur 6 eine Draufsicht auf einen Teil des Bogenvorderkantentrenners nach Figur 5.

Der in Figur 1 dargestellte Bogenanleger besitzt einen von einer Hubvorrichtung höhenverstellbaren Stapeltisch 1, der einen Bogenstapel 2 trägt. Die Hubvorrichtung weist drehbar antreibbare Kettenräder 3 auf, die über dem Stapeltisch 1 angeordnet sind und um die Ketten 4 geführt sind, an deren nach unten hängenden freien Enden der Stapeltisch 1 aufgehängt ist. Durch den Antrieb der Kettenräder 3 ist so der Stapeltisch 1 und damit der Bogenstapel 2 heb- bzw. absenkbar.

Der Antrieb der Hubvorrichtung ist von einer nicht dargestellten Stapelhubsteuerung ansteuerbar.

Über dem hinteren Bereich des Bogenstapels 2 befindet sich ein Saugkopf 5 mit Hubsaugern 6 und Schleppsaugern 7, wobei der jeweils oberste Bogen 8 des Bogenstapels 2 taktweise von den Hubsaugern 6 erfaßt, angehoben und den Schleppsaugern 7 übergeben sowie von den Schleppsaugern 7 in Bogenförderrichtung 9 zu einer Bogen verarbeitenden Maschine weitertransportiert wird.

Der Aufbau und die Wirkungsweise der Hubsauger 6 ist in den Figuren 2 bis 4 dargestellt. In einem ortsfest oder bewegbar am Saugkopf 5 befestigten Zylinder 10 ist ein Kolben 11 vertikal verschiebbar angeordnet. Das freie Ende einer Kolbenstange 12 des Kolbens 11 ist durch eine Öffnung in der unteren Stirnwand 13 des Zylinders 10 nach außen geführt und trägt an seinem nach außen ragenden Ende eine Saugdüse 14. Wie in Figur 2 zu sehen ist, wird der Kolben 11 von einer die Kolbenstange 12 umschließenden, an der unteren Stirnwand 13 des Zylinders 10 abgestützten Druckfeder 15 in seine obere Endstellung beaufschlagt. Diese Druckfeder 15 ist in den Figuren 3 und 4 zur besseren Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

Der die Kolbenstange 12 umschließende Ringraum 16, in dem auch die Druckfeder 15 angeordnet ist, ist im Takt der Bogen verarbeitenden Maschine unterdruckbeaufschlagbar, so daß sich der Kolben 11 entgegen der Kraft der Druckfeder 15 aus seiner oberen Endstellung (Figur 2) nach unten bewegt, bis er entweder mit seiner Saugdüse 14 auf dem obersten Bogen 8 des Bogenstapels 2 zur Auflage oder in seiner unteren Endstellung an der unteren Stirnwand 13 des Zylinders 10 zur Anlage kommt (Figur 4).

Gleichzeitig wird auch der Zylinderraum über dem Kolben 11 unterdruckbeaufschlagt und dieser Unterdruck durch eine nicht dargestellte Koaxialbohrung in Kolben 11 und Kolbenstange 12 der Saugdüse 14 zugeführt.

Da der Unterdruck im Ringraum 16 kleiner ist als im Zylinderraum 17 aufgrund dessen Öffnung über die Saugdüse 14 nach außen, erfolgt eine Absenkbewegung des Kolbens 11 entgegen der Kraft der Druckfeder 15.

Bei Aufsetzen der Saugdüse 14 auf dem obersten Bogen 8 wird durch diesen die Saugdüse 14 verschlossen, wodurch auch der Unterdruck im Zylinderraum 17 größer wird und der Kolben 11 angehoben wird. So wird auch der von der Saugdüse 14 erfaßte Bogen angehoben um ihn dann an den Schleppsauger 7 zum Weitertransport zu übergeben.

In den Seitenbereichen des Zylinders 10 sind sich diametral gegenüberliegend ein Lichtsender

18 und ein Lichtempfänger 19 angeordnet. Auf einer Höhe unmittelbar über dem in seiner unteren Endstellung befindlichen Kolben 11 führt in der Wand des Zylinders 10 von dem Lichtsender 18 eine erste Radialbohrung 20 in den Innenraum des Zylinders 10. Der Mündung dieser Radialbohrung 20 diametral gegenüberliegend ist eine zweite Radialbohrung 21 in der Wand des Zylinders 10 zum Lichtempfänger 19 durchgehend ausgebildet, so daß in der unteren Endstellung des Kolbens 11 das Licht des Lichtsenders 18 zum Lichtempfänger 19 gelangt und dieser ein entsprechendes Positionssignal erzeugt, das der Stapelhubsteuerung zugeleitet wird.

Diese erkennt dadurch, daß die Stapeloberseite des Bogenstapels 2 soweit abgesunken ist, daß ein Anheben des Bogenstapels 2 erfolgen muß und steuert entsprechend die Hubvorrichtung an.

Sowohl in der oberen Endstellung des Kolbens (Figur 2) als auch in den Zwischenstellungen (Figur 3) zwischen der oberen und der unteren Endstellung des Kolbens 11 wird die durch den Lichtstrahl von dem Lichtsender 18 zum Lichtempfänger gebildete Lichtschranke von dem Kolben 11 oder der Kolbenstange 12 unterbrochen, so daß von dem Lichtempfänger 19 kein eine Anhubbewegung auslösendes Positionssignal erzeugt wird.

Das Ausführungsbeispiel der Figuren 5 und 6 ist ein Bogenvorderkantentrenner mit zwei in einem Abstand nebeneinander angeordneten Doppelsaugerpaaren 22 über dem in Bogenförderrichtung 9 vorderen Bereich des Bogenstapels 2. Jedes Doppelsaugerpaar 22 weist zwei nebeneinander angeordnete Doppelsauger 23, 23' auf, die jeweils durch ein Koppelgetriebe 24, 24' angetrieben eine Bewegung auf einer geschlossenen Bahn in Bogenförderrichtung 9 der Bogen und zurück ausführen. Dabei gelangen die Doppelsauger 23 und 23' in einem zwei Arbeitstakte aufweisenden Bewegungszyklus um einen Arbeitstakt versetzt nacheinander in den Bereich der Stapelvorderkante 25 des Bogenstapels 2.

Jeder Doppelsauger 23, 23' besitzt eine nach oben und eine nach unten gerichtete Saugdüse 14, wobei die nach unten gerichtete Saugdüse 14 an einer Kolbenstange mit einem in einem Zylinder 10 verschiebbaren Kolben befestigt ist und einen Hubsauger bildet, der dem Aufbau und der Funktion des Hubsaugers in den Figuren 2 bis 4 entspricht und zum Entnehmen des jeweils obersten Bogens des Bogenstapels 2 dient.

Der von der nach unten gerichteten Saugdüse 14 erfaßte Bogen 26 wird angehoben und im angehobenen Zustand an die obere Saugdüse des daneben angeordneten Doppelsaugers zum Weitertransport in Bogenförderrichtung 9 übergeben.

Durch den jeweiligen den obersten Bogen 8 des Bogenstapels 2 erfassenden Hubsauger mit nach unten gerichteter Saugdüse 14 wird wie bei den Hubsaugern in den Figuren 2 bis 4 auch der Abstand zur Stapeloberseite des Bogenstapels 2 erfaßt, ein Positionssignal erzeugt und einer nicht dargestellten Stapelhubsteuerung zugeführt.

Weiterhin werden die Positionssignale der gemeinsam einen Bogen erfassenden Hubsauger der beiden Doppelsaugerpaare 22 einer nicht dargestellten Doppelsaugerhöhensteuerung zugeführt und auf Übereinstimmung der Absenkstrecken der Hubsauger verglichen. Wird eine Abweichung der Absenkstrecken voneinander festgestellt, so steuert die Doppelsaugerhöhensteuerung eine Verstelleinrichtung an, durch die der Träger 27 der Koppelgetriebe 24 eines Doppelsaugerpaars 22 vertikal soweit höhenverstellt wird, bis die Abweichung der Absenkstrecken der beiden Hubsauger wieder übereinstimmen, d.h. bis die Abstände zwischen Sauger und Stapeloberseite bei allen Saugern gleich sind.

Zusammenfassend kann ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wie folgt dargestellt werden:

Die Erfindung bezieht sich auf eine pneumatische Trennvorrichtung an einer Bogen verarbeitenden Maschine, mit einem Hubsauger zum taktweisen Erfassen und Anheben des jeweils obersten Bogens 8 eines Bogenstapels 2. Der Hubsauger hat eine Saugdüse 14, die an einem Ende einer Kolbenstange 12 angeordnet ist, welche an ihrem Ende einen in einem Zylinder 10 zwischen einer oberen und einer unteren Endstellung verschiebbar angeordneten Kolben 11 trägt. Dabei sind die Saugdüse 14 zur Erfassung des Bogens und der Zylinder 10 zur Verschiebung des Kolbens 11 entgegen einer Federkraft sowie zur Absenkung der Saugdüse 14 auf den Bogenstapel 2 unterdruckbeaufschlagbar. Eine Lichtschranke ist in dem Zylinder 10 angeordnet, die abhängig von der Position des Kolbens im Zylinder 10 durch den Kolben 11 und die Kolbenstange 12 unterbrechbar und ein entsprechendes Positionssignal erzeugbar und einer Steuereinrichtung zuführbar ist.

Bezugszeichenliste

	1	Stapeltisch	16	Ringraum
	2	Bogenstapel	17	Zylinderraum
5	3	Kettenräder	18	Lichtsender
	4	Ketten	19	Lichtempfänger
	5	Saugkopf	20	1. Radialbohrung
	6	Hubsauger	21	2. Radialbohrung
	7	Schleppsauger	22	Doppelsaugerpaar
10	8	oberster Bogen	23	Doppelsauger
	9	Bogenförderrichtung	23'	Doppelsauger
	10	Zylinder	24	Koppelgetriebe
	11	Kolben	24'	Koppelgetriebe
	12	Kolbenstange	25	Stapelvorderkante
15	13	untere Stirnwand	26	Bogen
	14	Saugdüse	27	Träger
	15	Druckfeder		

PATENTANSPRÜCHE:

1. Pneumatische Trennvorrichtung an einer Bogen verarbeitenden Maschine, mit einem Hubsauger zum taktweisen Erfassen und Anheben des jeweils obersten Bogens eines Bogenstapels, mit einer Saugdüse des Hubsaugers, die an einem Ende einer Kolbenstange angeordnet ist, welche an ihrem anderen Ende einen in einem Zylinder zwischen einer oberen und einer unteren Endstellung verschiebbar angeordneten Kolben trägt, wobei die Saugdüse zur Erfassung des Bogens und der Zylinder zur Verschiebung des Kolbens entgegen einer Federkraft sowie zur Absenkung der Saugdüse auf den Bogenstapel unterdruckbeaufschlagbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein oder mehrere Lichtschranken in dem Zylinder (10) angeordnet sind, die abhängig von der Position des Kolbens (11) im Zylinder (10) durch den Kolben (11) und/oder die Kolbenstange (12) unterbrechbar und entsprechende Positionssignale erzeugbar und einer Steuereinrichtung zuführbar sind.
2. Pneumatische Trennvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lichtschranke in der Zylinderwand angeordnet einen Lichtsender (18) und einen dem Lichtsender (18) diametral gegenüberliegend angeordneten Lichtempfänger (19) aufweist.
3. Pneumatische Trennvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Kolben und/oder Kolbenstange eine quer durchgehende Ausnehmung ausgebildet ist, durch die der Lichtstrahl der Lichtschranke in einer bestimmten Position des Kolbens im Zylinder vom Lichtsender zum Lichtempfänger hindurchtretbar ist.
4. Pneumatische Trennvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß entlang der Längserstreckung der Kolbenstange mehrere quer durchgehende Ausnehmungen in bestimmten Abständen zueinander in der Kolbenstange ausgebildet sind, durch die bei entsprechender Position des Kolbens im Zylinder der Lichtstrahl vom Lichtsender zum Lichtempfänger hindurchtretbar ist.
5. Pneumatische Trennvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lichtschranke einen in der Zylinderwand angeordneten kombinierten Sender/Empfänger aufweist und in einer bestimmten Position an der dem Sender/Empfänger zugewandten Seite des Kolbens und/oder der Kolbenstange eine Reflektionsfläche angeordnet ist.
6. Pneumatische Trennvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß entlang der Längserstreckung der Kolbenstange mehrere Reflektionsflächen in bestimmten Abständen zueinander angeordnet sind, an denen bei entsprechender Position des Kolbens im Zylinder der Lichtstrahl der Lichtschranke reflektierbar ist.
7. Pneumatische Trennvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zylinder (10) ortsfest oder bewegbar über dem Bogenstapel (2)

an einem Saugkopf (5) angeordnet ist.

8. Pneumatische Trennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zylinder ein Zylinder eines Doppelsaugers (23, 23') eines Bogenvorderkantentrenners mit zwei nebeneinander angeordneten, ein Doppelsaugerpaar (22) bildenden Doppelsaugern (23, 23') ist, die durch Koppelgetriebe (24, 24') angetrieben eine Bewegung auf einer geschlossenen Bahn in Förderrichtung (9) der Bogen (26) und zurück ausführen und dabei die Doppelsauger (23, 23') in einem zwei Arbeitstakte versetzt nacheinander aufweisenden Bewegungszyklus um einen Arbeitstakt versetzt nacheinander in den Bereich der Stapelvorderkante (25) gelangen, wobei die ein oder mehreren Lichtschranken einem Sauger eines Doppelsaugers (23, 23') zugeordnet sind, dessen untere Saugdüse (14) den jeweils obersten Bogen (8) des Bogenstapels (2) erfaßt und anhebt sowie im angehobenen Zustand an die obere Saugdüse des daneben angeordneten Doppelsaugers (23, 23') zum Weitertransport in Förderrichtung übergibt.
9. Pneumatische Trennvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein zweites Doppelsaugerpaar (22) mit zwei nebeneinander angeordneten Doppelsaugern (23, 23') in einem Abstand zum ersten Doppelsaugerpaar (22) angeordnet ist, wobei die Doppelsauger (23, 23') durch Koppelgetriebe (24, 24') entsprechend dem ersten Doppelsaugerpaar (22) antreibbar sind und wobei eine oder mehrere Lichtschranken einem Sauger des Doppelsaugers (23, 23') des zweiten Doppelsaugerpaares (22) zugeordnet sind, dessen untere Saugdüse (14) den jeweils obersten Bogen (8) des Bogenstapels (2) erfaßt und anhebt sowie im angehobenen Zustand an die obere Saugdüse des daneben angeordneten Doppelsaugers (23, 23') des zweiten Doppelsaugerpaares (22) zum Weitertransport in Förderrichtung (9) übergibt.
10. Pneumatische Trennvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das oder die Positionssignale einer Stapelhubsteuerung zur Steuerung der Hubbewegung eines den Bogenstapel (2) tragenden Stapeltisches (1) zuführbar sind, durch die bei Unterschreiten eines Normalniveaus der Stapeloberseite (des Bogenstapels (2)) um einen bestimmten Abstand eine Hubvorrichtung zum Anheben des Stapeltisches (1) eine bestimmte Hubbewegung bewirkend und/oder bei Überschreiten eines Normalniveaus der Stapeloberseite des Bogenstapels (2) um einen bestimmten Abstand die Hubvorrichtung eine bestimmte Absenkbewegung bewirkend ansteuerbar ist.
11. Pneumatische Trennvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die bestimmte Hubbewegung und/oder Absenkbewegung ein bestimmter Hub- und/oder Absenkweg ist.
12. Pneumatische Trennvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die bestimmte Hubbewegung eine Erhöhung und/oder Verringerung der Hub- und/oder Absenkgeschwindigkeit ist.
13. Pneumatische Trennvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Koppelgetriebe (24, 24') von zumindest einem Doppelsaugerpaar (22) von einer Verstell-einrichtung vertikal höhenverstellbar und die Positionssignale des ersten Doppelsauger-paares (22) und des zweiten Doppelsaugerpaares (22) einer Doppelsaugerhöhensteuerung zur Steuerung der oder den Verstell-einrichtungen zuführbar sind, daß die Positionssignale des ersten und des zweiten Doppelsaugerpaares (22) auf Übereinstimmung der Absenkstrecken der Kolben bis zum Aufsetzen auf den Bogenstapel (2) miteinander vergleichbar und bei Abweichung der Absenkstrecken voneinander eine oder beide Verstell-einrichtungen bis zur Übereinstimmung der Absenkstrecken vertikal höhenverstellbar ansteuerbar sind.
14. Pneumatische Trennvorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Koppelgetriebe (24, 24') an Trägern (27) angeordnet sind und die Träger (27) der Koppelgetriebe (24, 24') von zumindest einem Doppelsaugerpaar (22) durch die Verstell-einrichtung vertikal höhenverstellbar sind.

HIEZU 4 BLATT ZEICHNUNGEN

Fig. 1

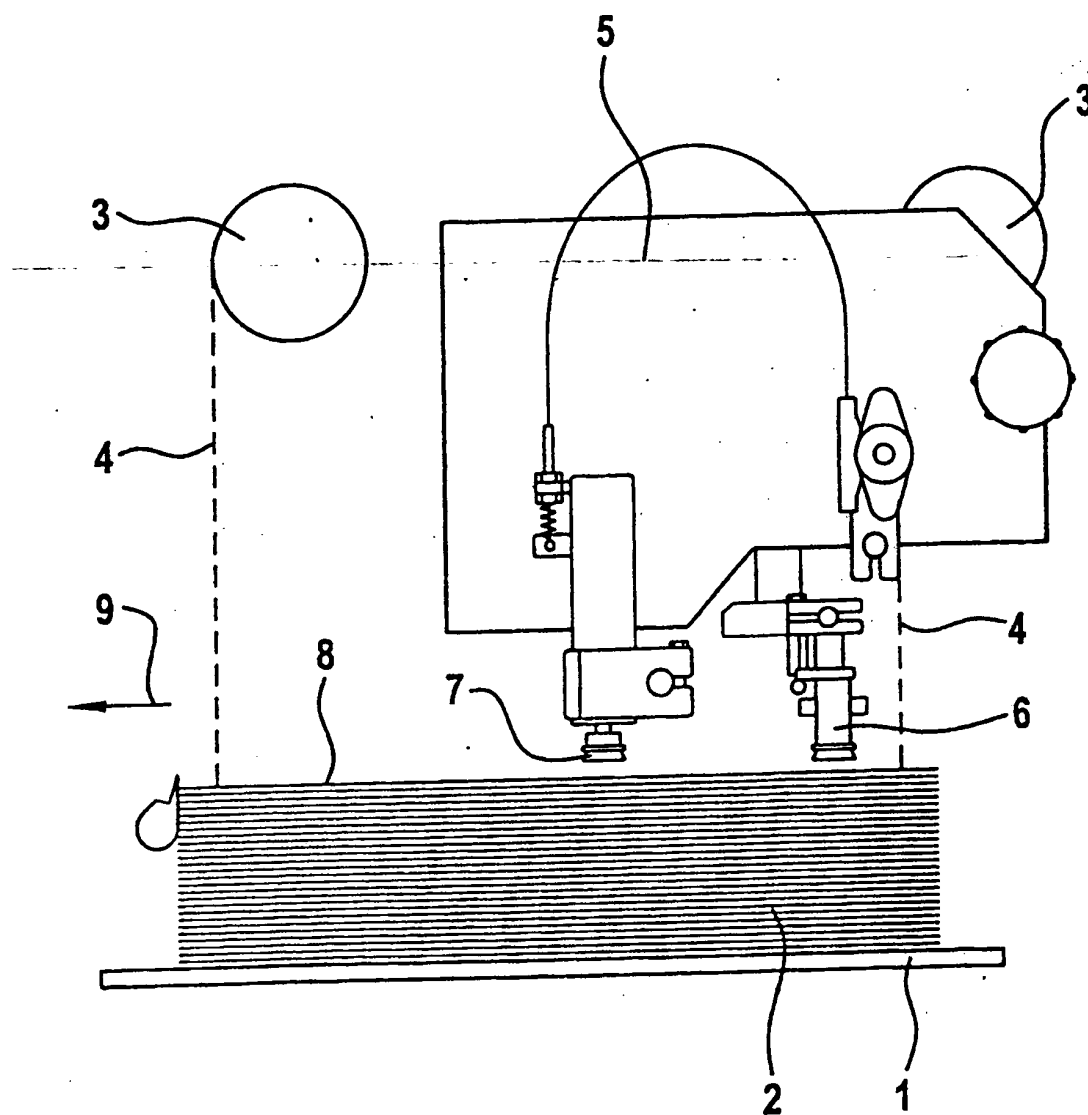


Fig. 2

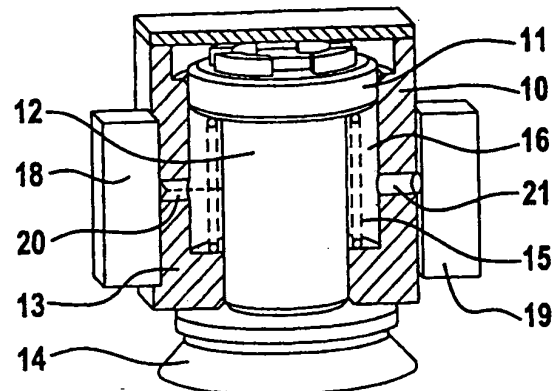


Fig. 3

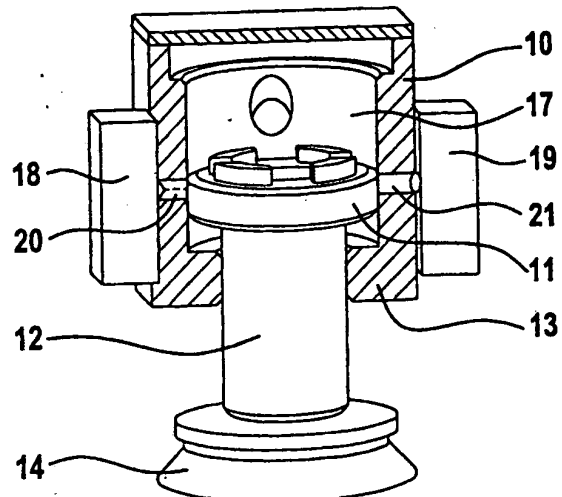
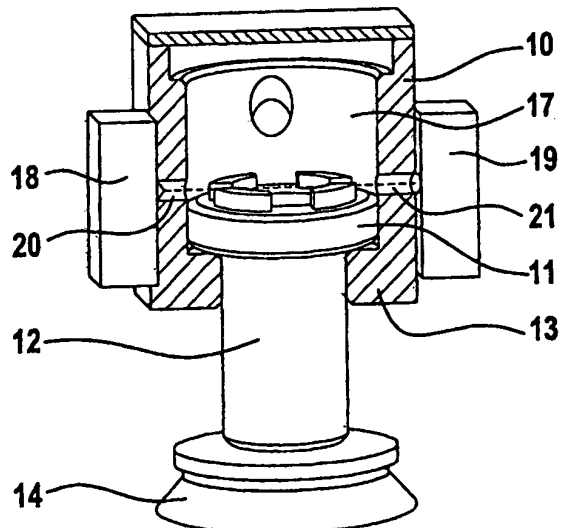


Fig. 4



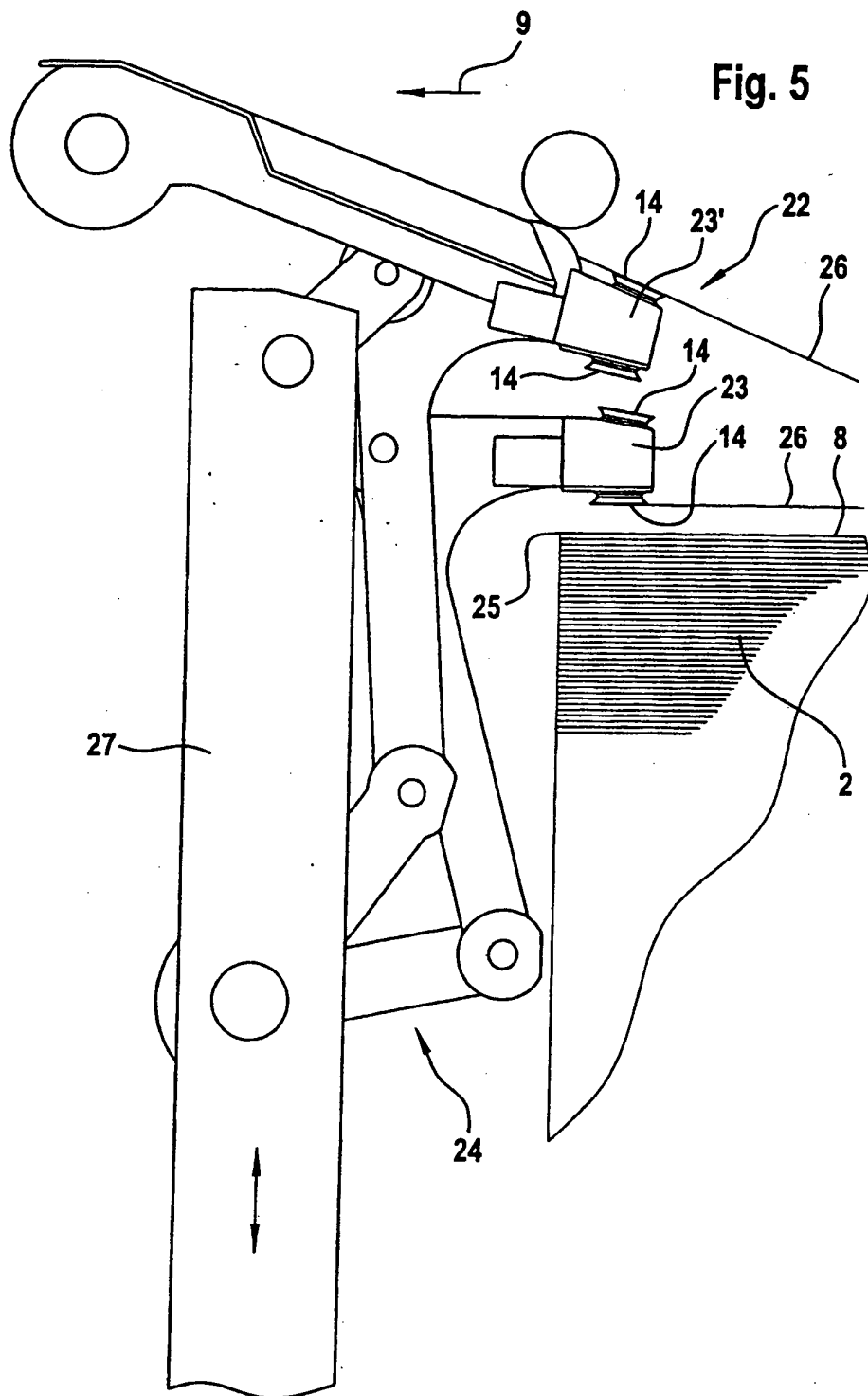


Fig. 6

