



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**24.06.2009 Patentblatt 2009/26**

(51) Int Cl.:  
**B41F 21/10<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **08021511.4**

(22) Anmeldetag: **11.12.2008**

(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 MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA MK RS**

(72) Erfinder: **Wieland, Rainer**  
**97082 Würzburg (DE)**

(74) Vertreter: **COHAUSZ DAWIDOWICZ HANNIG & SOZIEN**  
**Patent- und Rechtsanwaltskanzlei**  
**Schumannstrasse 97-99**  
**40237 Düsseldorf (DE)**

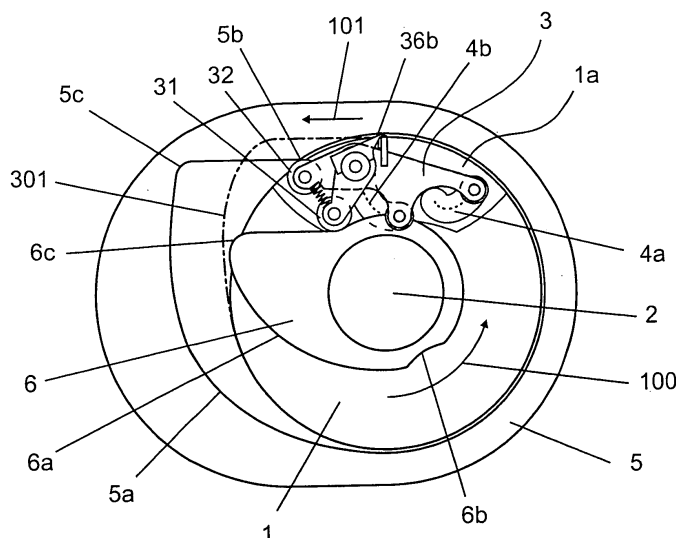
(30) Priorität: **18.12.2007 DE 102007061556**

(71) Anmelder: **KBA-METRONIC AG**  
**97209 Veitshöchheim (DE)**

(54) **Transportzylinder, mit beweglicher Greifervorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft einen Transportzylinder zum Transportieren von Bögen in einer Druck- oder Lackiermaschine umfassend wenigstens eine Greifervorrichtung zum Greifen und Festhalten der Vorderkante eines zu transportierenden Bogens, die in wenigstens einer Ausnehmung des Transportzylinders angeordnet ist und mit dem Transportzylinder um dessen Rotationsachse rotiert, wobei im/am Transportzylinder (1) ein Antrieb vorgesehen ist, mittels dem die Greifer (36) der wenigstens einen Greifervorrichtung (3, 30-38, 40) über einen vorgegebenen/vorgebbaren Drehwinkelbereich des Transportzylinders (1) tangential zur Mantelfläche des Transportzylinders (1) bewegbar sind. Die Erfindung be-

trifft weiterhin ein Verfahren zum Transportieren von Bögen in einer Druck- oder Lackiermaschine bei dem mit wenigstens einer Greifervorrichtung die Vorderkante eines zu transportierenden Bogens gegriffen und festgehalten wird, wobei die Greifervorrichtung in wenigstens einer Ausnehmung eines Transportzylinders angeordnet ist und mit dem Transportzylinder um dessen Rotationsachse rotiert, bei dem die Greifer (36) und deren zugeordnete Greiferauflage (38) der wenigstens einen Greifervorrichtung (3, 30-38, 40) durch einen im/am Transportzylinder (1) vorgesehenen Antrieb über einen vorgegebenen/vorgebbaren Drehwinkelbereich des Transportzylinders (1) tangential zur Mantelfläche des Transportzylinders (1) bewegt werden.



Figur 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Transportzylinder zum Transportieren von Bögen in einer Druck- oder Lackiermaschine umfassend wenigstens eine Greifervorrichtung zum Greifen und Festhalten der Vorderkante eines zu transportierenden Bogens, die in wenigstens einer Ausnehmung des Transportzylinders angeordnet ist und mit dem Transportzylinder um dessen Rotationsachse rotiert. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Transportieren von Bögen in einer Druck- oder Lackiermaschine bei dem mit wenigstens einer Greifervorrichtung die Vorderkante eines zu transportierenden Bogens gegriffen und festgehalten wird, wobei die Greifervorrichtung in wenigstens einer Ausnehmung eines Transportzylinders angeordnet ist und mit dem Transportzylinder um dessen Rotationsachse rotiert.

**[0002]** Druckmaschinen und Lackiermaschinen zur Bedruckung oder Lackierung von bogenförmigen Bedruckstoffen werden seit vielen Jahren industriell eingesetzt. Da der Gegenstand der Erfindung sowohl in Druckmaschinen als auch in Lackiermaschinen einsetzbar ist, beziehen sich daher alle nachfolgenden Beschreibungen sowohl auf Druckmaschinen als auch auf Lackiermaschinen ohne Beschränkung der Allgemeinheit.

**[0003]** Eine Art dieser Druckmaschinen arbeitet dabei nach einem Rotationsdruckprinzip, wie beispielsweise einem Flexodruck, Offsetdruck, Hochdruck, Tiefdruck etc., bei welchem die Druckvorlage des zu druckenden Bildes in einer Mantelfläche eines oder mehrerer Druckzylinder eingebracht ist oder als Druckplatte auf die Mantelfläche eines Druckzylinders aufgespannt ist und während des Druckprozesses über eine Abrollung des Druckzylinders über seine Mantelfläche das Druckbild entweder direkt oder über nachgeschaltete Übertragungszylinder auf den Bedruckstoff übertragen wird. Hierzu wird die sich auf dem Druckzylinder befindliche Druckvorlage mit einem oder auch mehreren Farbwalzen so eingefärbt, dass bei jeder Umdrehung des Druckzylinders eine gleichmäßige Einfärbung der farbübertragenden Bereiche der Druckvorlage über das gesamte Druckbild erfolgt, wodurch gewährleistet ist, dass sich eine im wesentlichen konstante Druckqualität auf dem Bedruckstoff ergibt.

**[0004]** Bei der Bedruckung von bogenförmigen Bedruckstoffen ist es weiterhin vorgesehen, die zu bedruckenden Bögen kontinuierlich in einer automatischen Weise vor ihrer Bedruckung von einem Vorratsstapel zu entnehmen und dem Druckwerk zuzuführen, die Bögen nach ihrer Bedruckung wieder aus dem Druckwerk zu entnehmen, die aufgebrauchte Druckfarbe gegebenenfalls anschließend zu trocknen und die Bögen auf einem Ausgabestapel abzulegen. Hierbei ist es erforderlich, die Druckbögen vor ihrer Bedruckung zu dem Druckwerk und insbesondere zu der Druckvorlage anhand entsprechender Referenzmarken so auszurichten, dass alle nacheinander bedruckten Bögen ein gleiches Druckergebnis aufweisen und insbesondere bei einer mehrfarbigen Bedruckung in einander nachgeschalteten Druckwerken die jeweiligen Farbauszüge des Druckbildes passergenau zueinander auf einen Bogen aufgedruckt werden.

**[0005]** Um dies zu erreichen ist es hierzu erforderlich, die einzelnen Bögen zwischen den einzelnen Modulen innerhalb der Druckmaschine so zu übergeben, dass einerseits eine kontinuierliche und nahtlose Übergabe erfolgt und andererseits die Ausrichtung des Bogens bezogen auf jeweilige entsprechende Referenzpositionen erhalten bleibt beziehungsweise der Bogen jeweils neu ausgerichtet werden kann, so dass insbesondere bei einer mehrfarbigen Bedruckung ein passergenaues Druckbild erzeugt werden kann.

**[0006]** Hierzu werden die zu bedruckenden Bögen mittels einer ersten Greifervorrichtung beispielsweise einer Vakuumgreifereinrichtung von einem Vorratsstapel entnommen und einer Anlageeinrichtung zugeführt, in welcher die Bögen jeweils gegen Referenzkanten beziehungsweise gegen entsprechende Anschläge ausgerichtet werden. Nach einer so erfolgten Ausrichtung des Bogens wird nachfolgend die Vorderkante jedes Bogens von einer zweiten Greifereinrichtung erfasst und beispielsweise auf die Mantelfläche eines Zylinders aufgezogen.

**[0007]** Die zweite Greifereinrichtung kann dabei zweckmäßigerweise in den Zylinder integriert sein, und rotiert mit dem Zylinder um dessen Rotationsachse. Das Öffnen und Schließen der in der Greifereinrichtung vorhandenen Greiferfinger erfolgt dabei entweder mechanisch über entsprechend ausgeformte ortsfeste Kurven oder aber elektrisch oder pneumatisch über entsprechende Antriebe und dazugehörige Steuereinrichtungen. Um unnötige weitere Übergaben des Bogens zu vermeiden ist der Zylinder häufig gleichzeitig als Gegendruckzylinder ausgeführt, so dass der auf der Mantelfläche des Zylinders aufliegende Bogen auf dem Zylinder bedruckt werden kann. Nach einer erfolgten Bedruckung ist es erforderlich, den Bogen von dem Gegendruckzylinder zu entfernen und zwar dergestalt, dass die bedruckte Seite des Bogens nicht berührt wird, um das unmittelbar zuvor gedruckte und noch nicht getrocknete Druckbild nicht zu beschädigen.

**[0008]** Hierzu wird der Bogen mittels einer dritten Greifereinrichtung an seiner Vorderkante erfasst und mit einer im wesentlichen gleichen Bahngeschwindigkeit des Bogens von der Zylinderoberfläche des Gegendruckzylinders gezogen und weiteren Behandlungsstationen zugeführt.

**[0009]** Insbesondere bei der Verwendung von sehr biegesteifen und/ oder dicken Materialien ergeben sich jedoch mit der beschriebenen Methode Handhabungsprobleme aufgrund der auftretenden Biegespannungen, was dazu führen kann, dass solche Bögen nicht mehr sicher über die Zylinder transportiert werden können. In diesem Fall ist es günstiger, solche Materialien in einem geradlinigen Durchlauf durch eine Druckmaschine oder Lackiermaschine zu transportieren und zu bedrucken. Nachteilig ist hierbei, dass der Bogen zumindest beim Einlaufen in das Druckwerk und / oder beim Auslaufen aus dem Druckwerk für eine kurze Zeit ungeführt nur über das Druckwerk selbst transportiert wird, was zu

Problemen beim Druckbild führen kann.

**[0010]** Insbesondere bei der Lackierung von Bögen ist es zweckmäßig niedrigviskose Lacke zu verwenden, um so zum einen eine hohe Schutzwirkung eines zuvor gedruckten Bildes auf dem Bogen durch den Lack zu erreichen und zum anderen um mit der Lackschicht eine gewünschte hochglänzende Oberfläche des bedruckten Bogens zu erzeugen.

Ein niedrigviskoser Lack zeigt hier deutlich bessere Verlaufseigenschaften auf der Bogenoberfläche, so dass sich hiermit bessere Ergebnisse erzielen lassen. Darüber hinaus werden mit einem Lackwerk in der Regel wesentlich dickere Schichten auf den Bogen aufgebracht, um so die Schutzwirkung des Lackes und den Glanz der Lackschicht weiter zu erhöhen.

**[0011]** Hierzu ist es häufig erforderlich, einen so lackierten Bogen ohne Greifer aus einer Lackiereinheit zu entnehmen, so dass die Gefahr besteht, dass insbesondere bei sehr dünnen und / oder sehr flexiblen Materialien die Bögen an der Auftragswalze aufgrund von Adhäsionskräften hängen bleiben, nachdem die Vorderkante von den Greifern losgelassen wurden. Es besteht somit die Gefahr, dass einzelne Bögen von der Auftragswalze mitgerissen werden und sich um die Auftragswalze wickeln, was einen Stopp der Maschine und eine umfangreiche Behebung des Fehlerfalles erfordert.

**[0012]** Es ist daher wünschenswert, die Bögen unabhängig von ihrer Dicke und unabhängig von den Eigenschaften der verwendeten Druckfarben oder Lacke im Bereich des Druckspaltes einer Druckmaschine oder Lackiermaschine so zu führen, dass sie insbesondere bei einer geradlinigen Führung durch den Druckspalt zwischen Auftragswalze und Gegendruckwalze zumindest in einem bestimmten Bereich geradlinig geführt werden, um so in einfacher Weise von einer nachfolgenden bekannten Greifervorrichtung und / oder einem Transportsystem übernommen zu werden.

**[0013]** Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung und ein Verfahren zu schaffen, mit welchen es möglich ist, einen zu bedruckenden Bogen geradlinig und geführt durch den Druckspalt einer Druckmaschine oder Lackiermaschine zu transportieren und in einem bestimmten Abstand zum Druckspalt den Bogen geführt an ein nachfolgendes Transportsystem zu übergeben.

**[0014]** Gelöst wird die Aufgabe dadurch, dass die Greifer und deren zugeordnete Greiferauflage der wenigstens einen Greifervorrichtung durch einen im/am Transportzylinder vorgesehenen Antrieb über einen vorgegebenen/vorgebbaren Drehwinkelbereich des Transportzylinders tangential zur Mantelfläche des Transportzylinders bewegt werden. Somit kann der der bogenförmige Bedruckstoff mit seiner Vorderkante mittels der Greifervorrichtung innerhalb eines bestimmten Drehwinkelbereiches des Transportzylinders tangential von der Mantelfläche des Transportzylinders abgehoben wird und einer äußeren geraden Strecke folgen. Insbesondere ist dabei unter der Bewegung tangential zur Mantelfläche gemeint, dass die Greifer entlang einer gedachten nicht mitrotierten, zur Druckmaschine ortfesten Tangente bewegt werden, welche mit der Bogenführungsrichtung übereinstimmt.

**[0015]** So kann ein erfindungsgemäßer Transportzylinder, auf welchen ein zu bedruckender Bogen in einem ersten Schritt aufgespannt wird, eine Greifervorrichtung beinhalten, deren Greifervorderkanten zumindest in einem bestimmten Drehwinkelbereich des Transportzylinders eine, bezogen auf eine äußere lineare Transportrichtung, zu dieser parallele Bewegung ausführen und die Vorderkante eines von den Greifervorderkanten gehaltenen Bogens kann damit zumindest in einem bestimmten Drehwinkelbereich des Transportzylinders eine lineare Bewegung ausführen. Dabei kann der Drehwinkelbereich so angepasst sein, dass die gerade Bewegung im Druckspalt beginnt, endet oder durch diesen hindurchführt, wobei der Druckspalt durch den Abstand zwischen Druckzylinder, bzw. Auftragszylinder und der Transportwalze gegeben ist, welche gleichzeitig als Gegendruckzylinder arbeiten kann.

**[0016]** Erfindungsgemäß kann es hierzu vorgesehen sein, dass der Transportzylinder in seiner Mantelfläche parallel zu seiner Zylinderachse wenigstens eine Ausnehmung zur Aufnahme einer Greifervorrichtung aufweist.

**[0017]** Dabei kann es vorgesehen sein, dass die Bewegungsbahn der Greifer und die zugeordnete Greiferauflage der wenigstens einen Greifervorrichtung bei einer vollständigen Rotation des Transportzylinder um dessen Drehachse in einem vorgegebenen / vorgebbaren Winkelbereich der Rotation eine Gerade beschreibt, die tangential zur Mantelfläche des Transportzylinders und über eine bestimmte Strecke entlang einer äußeren linearen Bewegungsrichtung der Vorderkante des Bogens liegt, wobei die gerade Bewegung erzeugt werden kann durch eine Überlagerung der Bewegung der Greifer und deren zugeordnete Greiferauflage beim Ein- und / oder Ausfahren aus/in die wenigstens eine Ausnehmung relativ zum rotierten Transportzylinder und der Rotation der Greifer und deren zugeordnete Greiferauflage um die Drehachse des Transportzylinders. Diese bevorzugte Art der Bewegungsüberlagerung kann eine gesteuerte Änderung der Abstände der Greifer bzw. deren Greiferauflagen zur Drehachse des Transportzylinders bei dessen Rotation ergeben.

**[0018]** So kann die tangentiale Bewegung jeder Greifer und deren zugeordneter Greiferauflage der wenigstens einen Greifervorrichtung mit der durch eine Druckmaschine gegebenen Bogenführungsrichtung übereinstimmen.

**[0019]** Hierbei können verschiedene Arten der Durchführung des Verfahrens gewünscht sein.

**[0020]** Beispielsweise kann es vorgesehen sein, dass bei der Rotation des Transportzylinders die Vorderkante eines gegriffenen um den Zylinder herumgeführten Bogens mit den Greifern, insbesondere ausgehend vom Druckspalt zwischen Transportzylinder und Druckzylinder, tangential zur Mantelfläche des Transportzylinders geführt wird, wobei die wenigstens eine Greifervorrichtung aus der wenigstens einen Ausnehmung ausfährt, wonach die wenigstens eine Greifervorrichtung den Bogen loslässt und in die wenigstens eine Ausnehmung zurückfährt. Beim, vor oder nach dem Loslassen kann ein solcher Bogen von einer nächsten Vorrichtung ergriffen und weitergeführt werden.

**[0021]** Ebenso kann es vorgesehen sein, dass bei der Rotation des Transportzylinders die wenigstens eine Greifer-

vorrichtung aus der wenigstens einen Ausnehmung ausfährt, die Vorderkante eines in gerader Richtung zugeführten Bogens ergreift und mit den Greifern bei der weiteren Rotation des Transportzylinders tangential zur Mantelfläche des Transportzylinders führt, wobei die wenigstens eine Greifervorrichtung in die wenigstens eine Ausnehmung einfährt. Ein solcher ergriffener Bogen kann dann um den Transportzylinder weiter herumgeführt werden oder es kann vorgesehen sein, dass bei der weiteren Rotation des Transportzylinders die wenigstens eine Greifervorrichtung aus der wenigstens einen Ausnehmung wieder ausfährt, die Vorderkante eines Bogens tangential zur Mantelfläche des Transportzylinders weiterführt und loslässt, wonach die wenigstens eine Greifervorrichtung in die wenigstens eine Ausnehmung wieder einfährt. Wiederum kann hier beim, vor oder nach dem Loslassen ein solcher Bogen von einer nächsten Vorrichtung ergriffen und weitergeführt werden.

**[0022]** Insbesondere mit der letztgenannten Art der Durchführung des Verfahrens kann ein Bogen durch den Druckspalt einer Druckmaschine in einer geraden Bogenführungsrichtung tangential zu den Oberflächen der beiden Zylinder hindurchgeführt werden.

**[0023]** Bevorzugt kann es hier vorgesehen sein, dass das Ein- und / oder Ausfahren der wenigstens einen Greifervorrichtung bezüglich der wenigstens einen Ausnehmung und/oder das Greifen und Loslassen eines Bogens gesteuert wird durch Führungselemente, insbesondere Laufrollen an der wenigstens einen Greifervorrichtung, die bei der Rotation des Transportzylinders an nicht mitrotierten Führungen, insbesondere Kurvenscheiben geführt werden.

**[0024]** Die Funktionen der Greifervorrichtung können beispielsweise mittels wenigstens einer ortsfesten Kurvenscheibe und über entsprechende an der Greifervorrichtung und / oder an dem Transportzylinder angebrachte Führungselemente gesteuert werden oder alternativ auch mittels eines gesteuerten sonstigen Antriebes.

**[0025]** Es kann weiterhin erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass die Greifervorrichtung oder zumindest ein Teil der Greifervorrichtung in der wenigstens einen Ausnehmung des Transportzylinders in radialer und/oder Richtung verschiebbar gelagert ist.

**[0026]** Es kann weiterhin erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass die Position und / oder die Lage der Greifervorrichtung im Bereich der wenigstens einen Ausnehmung des Transportzylinders durch eine Überlagerung einer radialen Verschiebung und einer tangentialen Verschiebung und / oder einer Verkippung der Greifervorrichtung um eine parallel zur Achse des Transportzylinder liegende Drehachse wahlweise eingestellt werden kann.

**[0027]** Es kann weiterhin erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass die Position und / oder die Lage der Greifervorrichtung im Bereich der Ausnehmung des Transportzylinders über wenigstens eine ortsfeste, äußere Steuerkurve eingestellt werden kann.

**[0028]** Es kann weiterhin erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass die Position und Lage der Greifervorrichtung oder wenigstens eines Teiles der Greifervorrichtung im Bereich der Ausnehmung unterhalb oder oberhalb der Mantelfläche bzw. innerhalb oder ausserhalb des Mantelflächendurchmessers des Transportzylinders liegen kann.

**[0029]** Zur Aufnahme der wenigstens einen Greifervorrichtung weist der Transportzylinder über einen Bereich seiner Mantelfläche wenigstens eine Ausnehmung auf, welche so ausgeführt ist, dass eine in dieser Ausnehmung befindliche Greifervorrichtung in einer bestimmten, insbesondere durch äußere Mittel einstellbaren Lage unterhalb der Mantelfläche des Transportzylinders zu liegen kommt, wodurch es möglich ist, dass eine Abrollung des Transportzylinders über dessen Mantelfläche beispielsweise an einem an die Mantelfläche des Transportzylinders angestellten Druckzylinder problemlos erfolgen kann.

**[0030]** Die Aufgabe der Greifervorrichtung ist es hierbei, einen von einer Fördereinrichtung zum Transportzylinder transportierten Bogen an dessen Vorderkante zu erfassen und so festzuhalten, dass der Bogen auf der Mantelfläche des Transportzylinders zumindest während eines bestimmten Drehwinkelbereiches des Transportzylinders eine definierte Lage einnimmt. Hierzu weist die Greifervorrichtung eine bestimmte Anzahl von Greiferelementen auf, welche jeweils geöffnet oder geschlossen werden können, um so die Vorderkante eines zu transportierenden Bogens zu erfassen oder freizugeben. Zur Einstellung einer bestimmten Lage des Bogens in Förderrichtung weist zudem jedes Greiferelement einen mechanischen Anschlag auf, an welchen die Vorderkante des zu transportierenden Bogens durch die vorgeschaltete Transporteinrichtung unmittelbar vor einer Fixierung durch die Greiferelemente anlegbar ist.

**[0031]** Die vorgeschaltete Transporteinrichtung kann hierzu beispielsweise eine geringfügig höhere Transportgeschwindigkeit als die Umfangsgeschwindigkeit des Transportzylinders aufweisen, insbesondere zumindest innerhalb des Übergabebereiches, wodurch der Bogen mit seiner Vorderkante an die Anschläge der Greiferelemente geschoben wird und somit der Bogen in Transportrichtung eine definierte Lage einnimmt. Es kann hierbei zweckmäßig sein, die Lage der Anschläge einstellbar auszugestalten, um so die Lage des Bogens auf der Mantelfläche des Transportzylinders einstellbar zu gestalten.

**[0032]** In einer bevorzugten Ausführung kann eine Greifervorrichtung wenigstens eine Seitenplatte umfassen, die an einer Stirnseite des Transportzylinders angeordnet ist und wenigstens zwei erste Führungselemente, insbesondere Laufrollen aufweist, die in/an zwei ersten Führungen, insbesondere Kurvenausnehmungen geführt sind, welche mit dem Transportzylinder mitrotieren, wobei durch die ersten Führungen die Bewegung der Greifervorrichtung relativ zum Transportzylinder definiert ist. So kann bei einer Rotation des Transportzylinders eine Greifervorrichtung entlang dieser ersten Führung vor- und zurückbewegt werden, wodurch die Greifervorrichtung aus der wenigstens einen Ausnehmung aus-

gefahren bzw. wieder eingefahren werden kann.

**[0033]** Weiterhin kann eine Seitenplatte wenigstens ein zweites Führungselement, insbesondere Laufrolle aufweisen, welches an/in einer mit dem Transportzylinder nicht mitrotierten zweiten Führung, insbesondere einer Kurvenscheibe geführt ist, wobei durch die zweite Führung in Abhängigkeit von der Winkelstellung zwischen Transportzylinder und dieser zweiten Führung die Greifervorrichtung in den ersten Führungen bewegbar/bewegt ist. Die Initiierung der Bewegung der Greifervorrichtung entlang der ersten Führung erfolgt somit die die Führung des wenigstens einen zweiten Führungselementes an/in der zweiten Führung bei der Rotation des Transportzylinders.

**[0034]** Um einen Greifmechanismus auszubilden, kann es hier vorgesehen sein, dass eine Seitenplatte einen daran drehbeweglich angeordneten zweiarmigen Steuerhebel aufweist, dessen einer Arm einen mit einer Greifauflage zusammenwirkenden Greifer bzw. Greiffinger bildet und dessen anderer Arm ein drittes Führungselement, insbesondere eine Laufrolle aufweist, die an/in einer mit dem Transportzylinder nicht mitrotierten dritten Führung, insbesondere einer Kurvenscheibe geführt ist, wobei durch die dritte Führung in Abhängigkeit von der Winkelstellung zwischen Transportzylinder und dieser dritten Führung der Greifer relativ zur Greifauflage bewegbar/bewegt ist. Hierbei kann bevorzugt der Steuerhebel über ein Federelement, insbesondere eine Druckfeder an der Seitenplatte abgestützt sein, wobei dieses Federelement bewirken kann, dass der Abstand zwischen einem zweiten und dritten Führungselement vergrößert wird.

**[0035]** Eine solche Ausführung kann bevorzugt eingesetzt werden, wenn ein zweites und ein drittes Führungselement, insbesondere zweite und dritte Laufrollen zwischen der zweiten und dritten Führungskurve der zweiten und dritten Führungsscheibe angeordnet sind, wobei durch die Federwirkung des Federelementes die zweite Laufrolle an die zweite Führungskurve und die dritte Laufrolle an die dritte Führungskurve gedrückt wird.

**[0036]** In einer Weiterbildung kann eine Greifervorrichtung zwei Seitenplatten aufweisen, die beidseits an den Stirnseiten des Transportzylinders angeordnet und untereinander verbunden sind, insbesondere durch eine Strebe, welche die Greifauflage für alle Greifer bildet. Dabei können die an den Seitenplatten drehbeweglich angeordneten Steuerarme auf derselben Drehachse liegen, wobei bevorzugt die Drehachse durch eine gemeinsame Drehwelle gebildet werden kann, die sich zwischen den Seitenplatten erstrecken kann.

**[0037]** Zwischen den beiden Seitenplatten kann auf der gemeinsamen Drehwelle wenigstens ein weiterer Greifer angeordnet sein und alle Greifer können gleichzeitig gegenüber der Greifauflage bewegbar sein. Für ein passergenaues Ergreifen kann dabei an einem Greifer oder einer Greifauflage ein Anschlag angeordnet sein. So kann die Greifervorrichtung im Wesentlichen eine Welle mit darauf drehbar angeordneten Greiferelementen mit jeweiligen Bogenanschlägen umfassen, wobei die Welle an ihren Enden jeweils an einer Seitenplatte befestigt ist. Es kann hierbei aus Stabilitätsgründen zweckmäßig sein, weitere Versteifungselemente zwischen den Seitenplatten einzufügen.

**[0038]** Bei der Ausführung mit zwei Seitenplatten an beiden Stirnseiten eines Transportzylinders können somit mit Bezug auf die oben genannten Ausführungen jeweils eine Anzahl von wenigstens zwei ersten Laufrollen oder ersten Gleitelemente befestigt sein, welche in entsprechende erste Führungsnuten eingreifen und welche am Transportzylinder befestigt sind, so dass die Greifervorrichtung in der Ausnehmung des Transportzylinders entlang dieser Führungsnuten verschiebbar gelagert ist. Hierdurch ist es möglich, die Greifervorrichtung in der Ausnehmung des Transportzylinders beweglich zu gestalten, wodurch die Greifervorrichtung je nach Form und Ausführung der ersten Führungsnuten innerhalb der Ausnehmung des Transportzylinders positioniert werden kann oder zumindest teilweise oberhalb der durch die Mantelfläche des Transportzylinders begrenzten Ausnehmung positioniert werden kann.

**[0039]** Darüber hinaus ist es je nach Ausführung und Form der ersten Führungsnuten bzw. Kurvenausnehmungen möglich, die Lage der Greifervorrichtung zu verändern und beispielsweise zumindest um einem bestimmten Winkelbereich zu drehen. Erfindungsgemäß weist somit die Greifervorrichtung keine feste Lage zum Transportzylinder auf und ist insbesondere nicht über feste Wellen mit diesem verbunden, wodurch eine momentane Drehachse der Greifervorrichtung je nach Lage der Greifervorrichtung in den ersten Führungsnuten in ihrer Position veränderlich sein kann.

**[0040]** Zur Steuerung der Lage der Greifervorrichtung in Abhängigkeit von dem Drehwinkel des Transportzylinders kann es weiterhin erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass die Seitenplatten der Greifervorrichtung jeweils zweite Laufrollen oder zweite Gleitelemente aufweisen, welche über die Kante wenigstens einer ersten ortsfesten, d.h. nicht mitrotierten Kurvenscheibe laufen, welche die zuvor genannte zweite Führung bildet.

**[0041]** Die Form und die Ausgestaltung der ersten Kurvenscheibe oder allgemein der zweiten Führung, die auch durch Nute gegeben sein kann, ist dabei so gewählt, dass in einem bestimmten Drehwinkelbereich des Transportzylinders zur Übernahme des Bogens von einer vorgeschalteten Transporteinrichtung die Greifervorrichtung zumindest soweit über die Mantelfläche des Transportzylinders herausgehoben wird, dass die Vorderkante des Bogens an die Anschläge der Greiferelemente sicher angelegt werden kann und die Vorderkante des Bogens von den Greifern sicher erfasst werden kann.

**[0042]** Gleichzeitig ist es erforderlich, die Greiferelemente zu öffnen, damit die Vorderkante des Bogens an die Anschläge der Greiferelemente angelegt werden kann und der Bogen anschließend von den Greiferelementen erfasst und festgehalten werden kann.

**[0043]** Um die Greifer der Greifervorrichtung an bestimmten Drehwinkelpositionen des Transportzylinders zu öffnen, so dass beispielsweise ein von einer vorgeschalteten Transporteinrichtung herangeführter Bogen an seiner Vorderkante

ergriffen und festgehalten werden kann oder um einen bedruckten Bogen nach dessen Bedruckung an eine nachgeschaltete Transporteinrichtung übergeben werden kann, kann es vorgesehen sein, dass die Seitenplatten der Greifervorrichtung dritte Laufrollen oder dritte Gleitelemente aufweisen, welche beispielsweise über wenigstens einen Hebelarm mit den Greiferelementen drehbeweglich mit der Seitenplatte verbunden sind und mittels derer die Greiferelemente entsprechend geöffnet oder geschlossen werden können. Hierzu werden die dritten Laufrollen oder dritten Gleitelemente beispielsweise entlang der Kontur einer als zweite Kurvenscheibe ausgeführten dritten Führung geführt, welche beispielsweise ortsfest, also nicht mitrotiert an der Druckmaschine angebracht ist.

**[0044]** Anstelle der genannten Kurvenscheiben sind selbstverständlich auch andere Führungselemente wie beispielsweise entsprechend ausgeformte Führungsnuten einsetzbar.

**[0045]** Wird nun der Transportzylinder um seine Längsachse in Arbeitsrichtung gedreht, so wird in einem ersten Drehwinkelabschnitt, in welchem ein angelieferter Bogen von der Transporttrommel übernommen werden soll, die Greifervorrichtung über die erste Kurvenscheibe in ihren ersten Führungsnuten soweit über die Mantelfläche des Transportzylinders gehoben und die Greiferelemente mittels der zweiten Kurvenscheibe geöffnet, so dass die Vorderkante des zu übernehmenden Bogens an die Anschläge der Greiferelemente anschlägt und der Bogen damit in Transportrichtung ausgerichtet ist.

**[0046]** Unmittelbar danach werden die Greiferelemente bei der weiteren Drehung des Transportzylinders in Arbeitsrichtung über die zweite Kurvenscheibe geschlossen und die Vorderkante des Bogens damit von den Greiferelementen erfasst und festgeklemmt, und der Bogen bei einer weiteren Drehung des Transportzylinders aus der vorgeschalteten Transporteinrichtung auf die Mantelfläche des Transportzylinders gezogen. Gleichzeitig wird die Greifervorrichtung über die erste Kurvenscheibe wieder in die Ausnehmung des Transportzylinders zurückbewegt, so dass eine Überrollung der Mantelfläche durch beispielsweise entlang der Mantelfläche angeordnete Druckwalzen problemlos möglich ist.

**[0047]** Bei einem Weiterdrehen des Transportzylinders in Arbeitsrichtung gelangt somit der zu bedruckende Bogen in einen Druckspalt zu einer Druckwalze und verlässt diesen nach einer Bedruckung wieder.

**[0048]** Erfindungsgemäß wird zu diesem Zeitpunkt die Greifervorrichtung über die erste Kurvenscheibe aus ihrer bisherigen Lage so aus der Ausnehmung des Transportzylinders herausbewegt und über die Ausformung der ersten Führungsnuten so gedreht und / oder verkippt, dass die Vorderkante des bedruckten Bogens in einer linearen Bewegung über eine bestimmte Wegstrecke aus dem Druckspalt heraus transportiert wird.

**[0049]** Nach einer bestimmten Wegstrecke kann der Bogen hierdurch beispielsweise in einfacher Weise von einer nachfolgenden Transporteinrichtung wie beispielsweise einem Kettengreifersystem oder einem Saugbandsystem übernommen werden und weitertransportiert werden. Zum Zeitpunkt der Übernahme und insbesondere sobald der Bogen von der nachgeschalteten Transporteinrichtung erfasst worden ist werden dabei erfindungsgemäß die Greiferelemente über eine entsprechende Ausgestaltung der zweiten Kurvenscheibe geöffnet und die Greifervorrichtung über eine entsprechende Ausgestaltung der ersten Kurvenscheibe aus dem weiteren Transportweg des Bogens entfernt und zurück in die Ausnehmung des Transportzylinders bewegt.

**[0050]** Erfindungsgemäß kann es weiterhin vorgesehen sein, dass die Führungsnuten und / oder die Kurvenscheiben so ausgeführt sind, dass zumindest innerhalb des Bereiches der geradlinigen Bewegung des Bogens dieser eine der Umfangsgeschwindigkeit des Transportzylinders entsprechende Geschwindigkeit aufweist, so dass während der Bedruckung des Bogens insbesondere während der Bedruckung des vorderen Bereiches des Bogens stets gleiche Verhältnisse herrschen.

**[0051]** Es ist selbstverständlich auch möglich mehrere Greifervorrichtungen dieser Art in einen Transportzylinder zu integrieren, je nach Auslegung einer Druckmaschine, wobei die Kurvenscheiben in diesem Fall entsprechend angepasst sind.

**[0052]** Es ist weiterhin möglich, bei einer entsprechenden mehr oder weniger symmetrischen Ausführung der Bewegungsrichtungen der Greifervorrichtung die zu bedruckenden Bögen zu jedem Zeitpunkt geradlinig durch den Druckspalt einer Druckmaschine oder Lackiermaschine zu transportieren. In diesem Fall wird die Greifervorrichtung zur Erfassung der Vorderkante eines von einer vorgeschalteten Transporteinrichtung gelieferten Bogens aus ihrer Ausnehmung soweit herausgefahren und die Greifer geöffnet, so dass die Vorderkante der Bogens gegen die Anschläge in den Greifern anschlägt und der Bogen nach einem darauf folgenden Schließen der Greifer in Transportrichtung ausgerichtet und fixiert ist.

**[0053]** Bei einem Weiterdrehen des Transportzylinders in Arbeitsrichtung taucht die Greifervorrichtung innerhalb eines bestimmten Drehwinkelbereiches dann kontinuierlich in die Ausnehmung in dem Transportzylinder ein, wobei die Greifervorrichtung über ihre ersten Führungsnuten gleichzeitig eine solche Drehung und / oder Kippung ausführt, dass die Greiferauflage und damit die Vorderkante des transportierten Bogens stets geradlinig ausgerichtet ist und linear verläuft. Im Druckspalt selbst kann die Greifervorrichtung vollständig so in der Ausnehmung eingefahren sein, dass eine Überrollung der Ausnehmung durch eine Druckwalze problemlos erfolgen kann. Unmittelbar nach einer erfolgten Bedruckung wird über eine entsprechende Ausgestaltung der ersten Führungsnuten und der ersten Kurvenscheibe die Greifervorrichtung wiederum aus der Ausnehmung herausbewegt, so dass die Vorderkante des bedruckten Bogens wiederum tangential zum Druckspalt verläuft und der Bogen insgesamt in einer geradlinigen Bewegung durch das Druckwerk

geführt wird. Die Freigabe der Vorderkante des Bogens und dessen Übergabe an eine nachfolgendes Transportsystem kann anschließend wie bereits beschrieben erfolgen.

**[0054]** Erfindungsgemäß kann es weiterhin vorgesehen sein, dass die Führungsnuten und / oder die Kurvenscheiben so ausgeführt sind, dass zumindest innerhalb des Bereiches der geradlinigen Bewegung des Bogens dieser eine der Umfangsgeschwindigkeit des Transportzylinders entsprechende Geschwindigkeit aufweist, so dass während der Bedruckung des Bogens insbesondere während der Bedruckung des vorderen Bereiches des Bogens stets gleiche Verhältnisse herrschen.

**[0055]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den folgenden Figuren dargestellt. Es zeigen:

- |    |                   |  |
|----|-------------------|--|
| 10 | Figur 1           | eine erste erfindungsgemäße Ausführung eines Transportzylinders mit einer beweglich gelagerten Greifervorrichtung  |
|    | Figur 2           | Eine Seitenansicht einer beweglich gelagerten Greifervorrichtung gemäß Figur 1                                     |
|    | Figuren 3a bis 3f | eine erste erfindungsgemäße Ausführung eines Transportzylinders gemäß Figur 1 bei unterschiedlichen Drehwinkeln    |
| 15 | Figur 4           | eine Anordnung eines Transportzylinders mit zwei Greifervorrichtungen in einer Druckmaschine                       |
|    | Figur 5           | eine zweite erfindungsgemäße Ausführung eines Transportzylinders mit einer beweglich gelagerten Greifervorrichtung |
|    | Figur 6           | Eine Seitenansicht einer beweglich gelagerten Greifervorrichtung gemäß Figur 5                                     |
| 20 | Figur 7a bis 7c   | eine zweite erfindungsgemäße Ausführung eines Transportzylinder gemäß Figur 5 bei unterschiedlichen Drehwinkeln    |

**[0056]** Figur 1 und Figur 2 zeigen eine erste erfindungsgemäße Ausführung eines Transportzylinders mit einer beweglich in einer Ausnehmung 1 a gelagerten Greifervorrichtung 3 beziehungsweise eine stirnseitige Detailansicht einer Greifervorrichtung 3. Der um seine Achse 2 drehbar in einer Druckmaschine gelagerte Transportzylinder 1 weist hierzu eine Ausnehmung 1 a auf, in welcher die Greifervorrichtung 3 beweglich gelagert ist.

**[0057]** Die Greifervorrichtung 3 weist hierbei jeweilige Seitenplatten 30a auf, welche z.B. über eine Greiferwelle 37 und/oder die Auflageelemente 38 miteinander verbunden sind. Auf der Greiferwelle 37 sind eine Anzahl von Greiferelementen 36 z.B. über Befestigungselemente 36a so befestigt, dass sie um die Achse der Greiferwelle 37 drehbar sind und beispielsweise über einen an den Befestigungselementen 36a befestigten Steuerarm 30b so gedreht werden können, dass die Vorderkante 36b des Greiferelements 36 in einer ersten Stellung auf einem Auflageelement 38 aufliegt und in einer zweiten Stellung von diesem abgehoben ist.

**[0058]** Weiterhin weisen die Greiferelemente oder die Auflageelemente entsprechende Anschläge 40 für die Vorderkante des festzuhaltenden Bogens auf, so dass diese in einer definierten Position von den Greifern 36 zwischen deren Vorderkanten 36b und den Auflagestücken 38 festgeklemmt werden kann. Zum Ausgleichen von den dabei je nach Bogenstärke unterschiedlichen auftretenden Kräften kann es zweckmäßig sein, die jeweiligen Befestigungselemente 36a federnd vorzuspannen.

**[0059]** Die Steuerung der Greiferelemente zum Öffnen und Schließen der Greifer kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass der Steuerarm 30b an seinem der Greiferwelle abgewandten Ende eine Laufrolle 31 aufweist, welche beispielsweise entlang der Steuerkurve 6a einer Kurvenscheibe 6 abrollt, wobei eine weitere an der Seitenplatte 3 befestigten Laufrolle 32 als Gegenlager wirkt und wobei diese entlang einer Steuerkurve 5a einer Kurvenscheibe 5 abrollt. Je nach dem jeweils durch den Drehwinkel des Transportzylinders 1 und der Ausführung der Steuerkurven 5a und 6a bestimmten wirksamen Abstand der Laufrollen 31 und 32 zueinander kann dieser entsprechend verkürzt oder verlängert sein, wodurch die Greiferelemente 36 entweder geschlossen oder geöffnet sind. Eine mechanische Vorspannung beispielsweise über eine Feder 35 verhindert dabei einen unkontrollierten Zustand der Greifer. Hierfür kann eine Druckfeder 35 das der Welle 37 abgewandte Ende des Steuerarms 30b mit der Laufrolle 31 federnd an einem Bereich der Seitenplatte 3 mit der Laufrolle 32 abstützen.

**[0060]** Weiterhin weisen die Seitenteile 30a jeweils weitere Laufrollen 33, 34 auf, welche in entsprechenden an dem Transportzylinder 1 angebrachten Kurvenausnehmungen oder Gleitschienen 4a, 4b laufen und je nach deren Ausführung und Form eine Verdrehung und /oder Verkippung der Greifervorrichtung 3 um eine parallel zur Zylinderachse 2 verlaufende Drehachse ermöglichen.

**[0061]** Die Form der Steuerkurven 5a, 6a der Kurvenscheiben 5, 6 bewirken weiterhin, dass die Greifervorrichtung 3 bei einer Drehung des Transportzylinders 1 um seine Achse 2 in Richtung 100 je nach Drehposition des Transportzylinders 1 entweder aus der Ausnehmung 1 a herausbewegt wird oder in diese hineinbewegt wird oder in dieser für einen bestimmten Drehwinkelbereich verbleibt. Hierzu weist beispielsweise die Steuerkurve 5a einen bestimmten Punkt 5b auf, ab dessen Überrollung durch die Laufrolle 32 die Greifervorrichtung 3 kontinuierlich aus der Ausnehmung 1 a herausbewegt wird. Gleichzeitig werden hierbei die Laufrollen 33, 34 in den Gleitschienen 4a, 4b bewegt, wodurch je nach Form und Ausführung eine kontinuierliche Verdrehung und / oder Verkippung der Greifervorrichtung erfolgen kann, um so beispielsweise die Vorderkante des zwischen Bogenauflage 38 und Greiferspitze 36b geklemmten Bogens in einer

geradlinigen Bewegungsrichtung 101 zu bewegen.

**[0062]** Nach einem bestimmten Drehwinkelbereich erreicht die auf der Steuerkurve 5a abrollende Laufrolle 32 den Bereich 5c der Steuerkurve 5a bzw. die auf der Steuerkurve 6a abrollende Laufrolle 31 den Bereich 6c der Steuerkurve 6, wodurch der wirksame Abstand der Laufrollen 31, 32 zueinander so vergrößert wird, dass der Greifer 36 öffnet und somit den Bogen freigibt und gleichzeitig die Greifervorrichtung 3 aus der linearen Bewegungsrichtung 101 im wesentlichen in Richtung 100 wegbewegt wird und somit der Bogen ungehindert weiter in Richtung 101 durch eine nicht dargestellte nachfolgenden Transporteinrichtung bewegt werden kann. Hierdurch bewegt sich die Greiferspitze auf einer Bahn, welche durch die gestrichelte Linie 301 dargestellt ist.

**[0063]** Zur Verdeutlichung der Bewegungsabläufe zeigen die Figuren 3a bis 3f die Drehung eines Transportzylinders in unterschiedlichen Positionen.

**[0064]** Figur 3a zeigt hierbei einen Transportzylinder 1 mit einem auf seine Mantelfläche aufgespannten Bogen 200, dessen Vorderkante 201 von der Vorderkante 36b des Greifers 36 der Greifervorrichtung 3 festgeklemmt ist. Zu diesem Zeitpunkt befindet sich die Greifervorrichtung 3 in der Ausnehmung 1 a des Transportzylinders unterhalb der Mantelflächenoberfläche des Zylinders, so dass eine Überrollung durch einen Druckzylinder 10 problemlos möglich ist.

**[0065]** Nach einer Drehung des Transportzylinders 1 in Richtung 100 um seine Drehachse 2 gerät die Vorderkante 201 des Bogens 200 in den durch den Abstand des Transportzylinders 1 und des Druckzylinders 10 definierten Druckspalt 11 so dass eine Bedruckung des Bogens 200 über den Druckzylinder 11 erfolgen kann. Zu diesem Zeitpunkt gelangt die Laufrolle 32 in den Bereich 5b der Steuerkurve 5 wodurch die Greifervorrichtung 3 bei einer weiteren Drehung des Transportzylinders 1 in Richtung 100 kontinuierlich aus der Ausnehmung 1a des Transportzylinders 1 herausbewegt wird. Gleichzeitig wird über die Laufrollen 33, 34 und die auf dem Transportzylinder 1 mitbewegten Führungselemente 4a, 4b die Greifervorrichtung 3 so gedreht und / oder verkippt, dass die Auflagefläche 38a der Greiferauflage 38 stets parallel zur Bewegungsrichtung 101 und entlang zu dieser verläuft, wodurch die Vorderkante 201 des Bogens 200 eine geradlinige Bewegung entlang der Richtung 101 ausführt, wie in den Figuren 3b und 3c dargestellt. Das Herausbewegen erfolgt somit in tangentialer Richtung zum Transportzylinder. Nach einem weiteren Drehwinkel wie in Figur 3d dargestellt gelangt schließlich die Laufrolle 32 in den Bereich 5c der Steuerkurve 5 und die Laufrolle 31 in den Bereich 6c der Steuerkurve 6, wodurch der Greifer 36 öffnet und die Vorderkante 210 des Bogens 200 freigibt.

**[0066]** Gleichzeitig wird die Greifervorrichtung 3 durch die Drehung des Transportzylinders 1 in Richtung 100 aus der Bogentransportrichtung 101 herausgeschwenkt, so dass der Bogen problemlos mittels einer nachfolgenden Transporteinrichtung in Richtung 101 wegtransportiert werden kann, wie in Figur 3e dargestellt. Es kann für einen kontinuierlichen Betrieb zweckmäßig sein, an einer bestimmten Winkelposition des Transportzylinders 1 wie in Figur 3f dargestellt die Greifervorrichtung 3 wie eingangs beschrieben über eine entsprechende Ausgestaltung der Steuerkurven 5 und 6 soweit über die Mantelfläche des Transportzylinders 1 anzuheben und beispielsweise über eine entsprechende Ausformung der Steuerkurve 6 an einer Stelle 6b die Greifer zu öffnen, dass ein nachfolgender Bogen an die Anschläge 40 angelegt und von den Greifern ergriffen werden kann.

**[0067]** Figur 4 zeigt eine weitere Anordnung eines erfindungsgemäßen Transportzylinders 1 mit zwei Greifervorrichtungen 3a, 3b in einer Druckmaschine. Hierbei werden beispielsweise die zu verarbeitenden Bögen 200 von einem vorgeschalteten Transportzylinder 12 auf den erfindungsgemäßen Transportzylinder 1 in ihrem Berührungspunkt übergeben, wobei die Umfangsgeschwindigkeiten 100, 112 beider Zylinder im Übergabepunkt die gleiche Richtung aufweisen und so einander angepasst sind, dass eine positionsgenaue und problemlose Übergabe erfolgen kann.

**[0068]** Unmittelbar nach der Übergabe eines zu verarbeitenden Bogens sind an dem Transportzylinder 1 ein oder mehrere Druckzylinder 10 angeordnet, wodurch der auf dem Transportzylinder befindliche Bogen bedruckt oder lackiert werden kann. Die Drehrichtung 110 und die Geschwindigkeit der Druckzylinder ist dabei der Drehrichtung und Geschwindigkeit des Transportzylinders 1 so angepasst, dass eine passergenaue und problemlose Bedruckung bzw. Lackierung des Bogens erfolgen kann. Der Transportzylinder wirkt in diesem Beispiel zusätzlich als Gegendruckzylinder. An einer zur Bogenübergabe von dem Transportzylinder 12 gegenüber liegenden Seite ist beispielsweise ein Transportband 13 so an den erfindungsgemäßen Transportzylinder 1 angebracht, dass ein bedruckter oder lackierter Bogen mittels der beweglichen Greifervorrichtung 3a, 3b soweit auf das Transportband 13 gezogen werden kann, dass der Bogen zumindest in seinem vorderen Bereich durch beispielsweise auf dem Transportband 13 befindliche Greifervorrichtungen oder eine Vakuum-Saugvorrichtung fixiert werden kann und von dem Transportband 13 sicher weiter transportiert werden kann.

**[0069]** Figur 5 und Figur 6 zeigen eine weitere erfindungsgemäße Ausführung eines Transportzylinders 1 mit zwei beweglich in einer jeweiligen Ausnehmung gelagerten Greifervorrichtungen 3a, 3b beziehungsweise eine stirnseitige Detailansicht einer der Greifervorrichtungen 3a, 3b.

**[0070]** Die Greifervorrichtungen 3a, 3b weisen dabei jeweils Seitenplatten 30a auf, welche über eine Greiferwelle 37 miteinander verbunden sind. Auf der Greiferwelle 37 sind eine Anzahl von Greiferelementen 36 über Befestigungselemente 36a so befestigt, dass sie um die Achse der Greiferwelle 37 drehbar sind und beispielsweise über einen an den Befestigungselementen 36a befestigten Steuerarm 30b so gedreht werden können, dass die Vorderkante 36b des Greiferelements 36 in einer ersten Stellung auf einem Auflagestück 38 aufliegt und in einer zweiten Stellung von diesem

abgehoben ist. Weiterhin weisen die Greiferelemente entsprechende Anschläge 40 für die Vorderkante des festzuhaltenden Bogens auf, so dass diese in einer definierten Position von den Greifern 36 zwischen deren Vorderkanten 36b und den Auflagestücken 38 festgeklemmt werden kann. Zum Ausgleichen von den dabei je nach Bogenstärke unterschiedlichen auftretenden Kräften kann es zweckmäßig sein, die jeweiligen Befestigungselemente 36a federnd vorzuzuspannen.

**[0071]** Jede Greifervorrichtung 3a, 3b weist weiterhin in ähnlicher Weise wie bereits beschrieben jeweils Laufrollen 33, 34 auf, welche in entsprechenden an dem Transportzylinder 1 angebrachten Kurvenausnehmungen oder Gleitschienen 4a, 4b laufen und je nach deren Ausführung und Form eine Verdrehung und / oder Verkippung der Greifervorrichtung 3 um eine parallel zur Zylinderachse 2 verlaufenden Drehachse ermöglichen.

**[0072]** Die Kurvenausnehmungen 4a, 4b sind weiterhin so ausgeführt, dass die Greifervorrichtung 3a, 3b so aus seiner jeweiligen Ausnehmung 1 a, 1b heraus bewegt werden kann, dass die jeweilige Greiferauflage 38 innerhalb eines bestimmten Winkelbereiches eine zur Mantelfläche des Transportzylinders tangentiale Wegstrecke zurücklegt, wobei die Wegstrecke im wesentlichen mittig zur Zylinderachse liegt. Erfindungsgemäß sind die Form und die Ausführung der Kurvenausnehmungen 4a, 4b so gestaltet, dass gleichzeitig eine Verdrehung und / oder Verkippung der Greifervorrichtung erfolgen kann, wodurch es möglich ist, die Auflagefläche 38a der Greiferauflage 38 innerhalb der tangentialen Wegstrecke parallel zu dieser zu führen, so dass eine zwischen Greiferauflage 38 und Greifervorderkante 36b gehaltene Bogenvorderkante keine Knickung erfährt.

**[0073]** Hierdurch ist es möglich, einen Bogen beispielsweise von einem vorgeschalteten Transportband mittels der Greifervorrichtung an seiner Vorderkante zu erfassen, durch ein an dem Transportzylinder angeordnetes Druckwerk zu transportieren und dort zu bedrucken, und den so bedruckten Bogen beispielsweise an ein nachfolgendes Transportband zu übergeben, wobei der Bogen zu jedem Zeitpunkt geführt wird. Weiterhin sind an der Greifervorrichtung 3a, 3b jeweils Laufrollen 31, 32 vorgesehen, welche wie bereits beschrieben beispielsweise entlang einer jeweiligen Lauffläche 5a, 6a ortsfester Kurvenscheiben 5, 6 abrollen. Je nach Form und Ausführung der Laufflächen 5a, 6a der Kurvenscheiben 5, 6 ist es so möglich die Greifervorrichtungen 3a, 3b an bestimmten Drehwinkelpositionen des Transportzylinders 1 aus ihrer jeweiligen Ausnehmung 1 a, 1 b herauszubewegen beziehungsweise in diese hineinzubewegen, so dass innerhalb eines bestimmten Drehwinkelbereiches des Transportzylinders 1 auch eine geradlinige Bewegung zumindest eine geradlinige Bewegung der Auflagefläche 38a der Greifervorrichtung 3a, 3b erreicht wird.

**[0074]** Dadurch, dass die Laufrolle 31 stets auf der Lauffläche 5a und die Laufrolle 32 stets auf der Lauffläche 6a der jeweiligen Kurvenscheiben 5, 6 abrollen ergibt sich zwischen den Laufrollen 31, 32 ein drehwinkelabhängiger wirksamer Abstand, welcher durch die Form der Kurvenscheiben an bestimmten Positionen so verkleinert sein kann, dass die Greiferelemente 36 über den Hebel 30b geöffnet werden, um beispielsweise die Vorderkante eines Bogens 200 zu ergreifen oder loszulassen.

**[0075]** Die Figuren 7a bis 7c zeigen schematisch drei unterschiedliche Positionen einer erfindungsgemäßen zweiten Ausführung eines Transportzylinders. In einer ersten Stellung der Greifervorrichtung 3a, wie in Figur 7a gezeigt ist die Greifervorrichtung 3a so aus der Ausnehmung 1a des Transportzylinders 1 über die Mantelfläche des Transportzylinders herausbewegt und entsprechend gedreht und / oder verkippt, dass die Vorderkante eines durch ein nicht dargestelltes vorgeschaltetes Transportsystem gelieferten Bogens 200 von der Greiferspitze 36b erfasst werden kann. Zu diesem Zeitpunkt befindet sich die Greiferspitze 36b und die Greiferauflage 38a am Beginn einer geradlinig verlaufenden, insbesondere an der Mantelfläche des Transportzylinders tangential vorbeiführenden Bewegungsbahn, so dass der Bogen 200 bei einer Drehung des Transportzylinders 1 in Richtung 100 weiterhin eine geradlinige Bewegung in Richtung 101 ausführt.

**[0076]** In einer zweiten Stellung wie in Figur 7b gezeigt kann beispielsweise die Greifervorrichtung 3a wieder vollständig in ihre zugehörige Ausnehmung 1a eingetaucht sein, so dass beispielsweise eine Bedruckung des Bogens mit einer nicht dargestellten Druckwalze erfolgen kann. In einer dritten Position wie in Figur 7c schematisch dargestellt ist die Greifervorrichtung 3a wiederum aus der zugehörigen Ausnehmung 1a soweit herausbewegt und entsprechend gedreht und / oder verkippt, dass der transportierte Bogen an eine nicht dargestellte nachgeschaltete Transporteinrichtung übergeben werden kann. Erfindungsgemäß wird dabei der Bogen kontinuierlich in einer geradlinigen Bewegungsrichtung 101 mittels des Transportzylinders weiterbewegt und insbesondere erfährt die von den Greiferelementen 36 ergriffenen Vorderkante des Bogens 200 keine Verknickung.

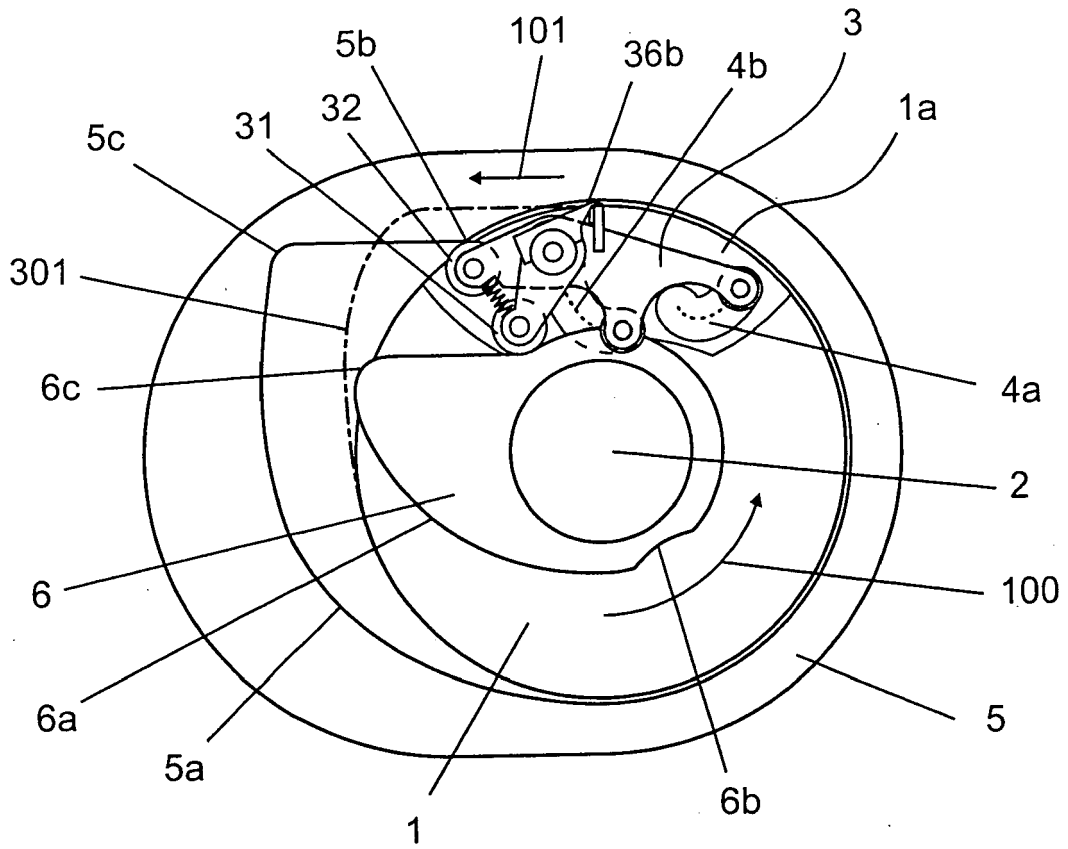
**[0077]** Bezüglich sämtlicher Ausführungen ist festzustellen, dass die in Verbindung mit einer Ausführung genannten technischen Merkmale nicht nur bei der spezifischen Ausführung eingesetzt werden können, sondern auch bei den jeweils anderen Ausführungen. Sämtliche offenbarten technischen Merkmale dieser Erfindungsbeschreibung sind als erfindungswesentlich einzustufen und beliebig miteinander kombinierbar oder in Alleinstellung einsetzbar.

## Patentansprüche

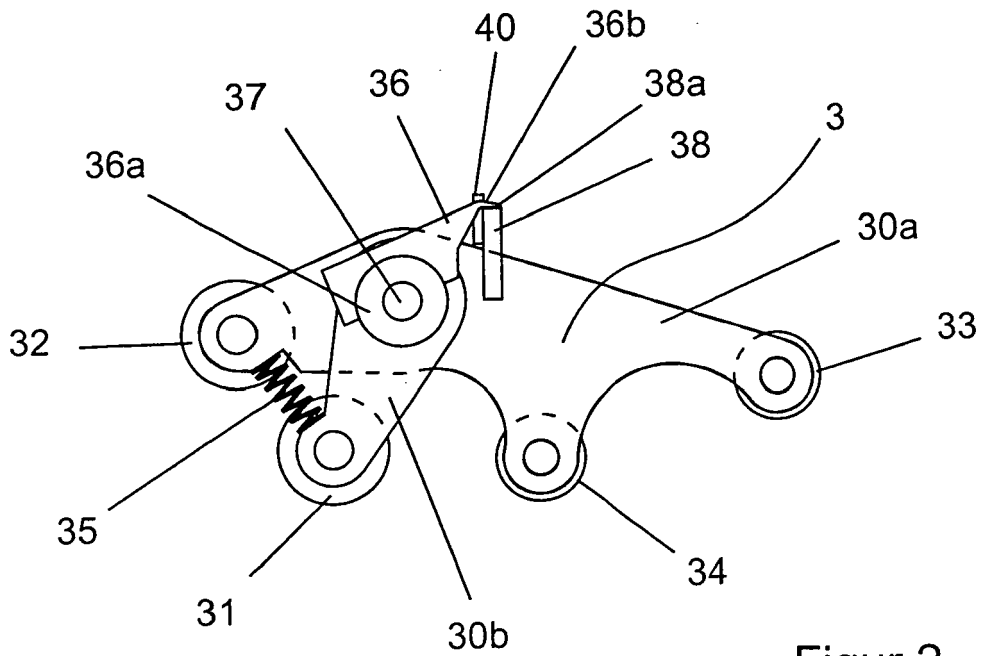
1. Transportzylinder zum Transportieren von Bögen in einer Druck- oder Lackiermaschine umfassend wenigstens eine

- Greifervorrichtung zum Greifen und Festhalten der Vorderkante eines zu transportierenden Bogens, die in wenigstens einer Ausnehmung des Transportzylinders angeordnet ist und mit dem Transportzylinder um dessen Rotationsachse rotiert, **dadurch gekennzeichnet, dass** im/am Transportzylinder (1) ein Antrieb vorgesehen ist, mittels dem die Greifer (36) der wenigstens einen Greifervorrichtung (3, 30-38, 40) über einen vorgegebenen/vorgebbaren Drehwinkelbereich des Transportzylinders (1) tangential zur Mantelfläche des Transportzylinders (1) bewegbar sind.
- 5
2. Transportzylinder nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der tangentialen Bewegung jeder Greifer (36) und die zugeordnete Greiferauflage (38) der wenigstens einen Greifervorrichtung (3, 30-38, 40) in der durch eine Druckmaschine gegebenen Bogenführungsrichtung (101) bewegt ist.
- 10
3. Transportzylinder nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Greifervorrichtung (3, 30-38, 40) wenigstens eine Seitenplatte (3) umfasst, die an einer Stirnseite des Transportzylinders (1) angeordnet ist und wenigstens zwei erste Führungselemente (33, 34), insbesondere Laufrollen aufweist, die in/an zwei ersten Führungen (4a, 4b), insbesondere Kurvenausnehmungen/Nuten geführt sind, welche mit dem Transportzylinder (1) mitrotieren, wobei durch die ersten Führungen (4a, 4b) die Bewegung der Greifervorrichtung (3, 30-38, 40) relativ zum Transportzylinder (1) definiert ist.
- 15
4. Transportzylinder nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Seitenplatte (3) der Greifervorrichtung (3, 30-38, 40) wenigstens ein zweites Führungselement (32), insbesondere Laufrolle aufweist, welches an/in einer mit dem Transportzylinder (1) nicht mitrotierten zweiten Führung (5), insbesondere einer ersten Kurvenscheibe geführt ist, wobei durch die zweite Führung (5) in Abhängigkeit von der Winkelstellung zwischen Transportzylinder (1) und dieser zweiten Führung (5) die Greifervorrichtung (3, 30-38, 40) in den ersten Führungen (4a, 4b) bewegbar/bewegt ist.
- 20
5. Transportzylinder nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Seitenplatte (3) der Greifervorrichtung (3, 30-38, 40) einen daran drehbeweglich angeordneten zweiarmigen Steuerarm (30b) aufweist, dessen einer Arm einen mit einer Greiferauflage (38) zusammenwirkenden Greifer (36) bildet und dessen anderer Arm ein drittes Führungselement (31), insbesondere eine Laufrolle aufweist, die an/in einer mit dem Transportzylinder (1) nicht mitrotierten dritten Führung (6), insbesondere einer zweiten Kurvenscheibe geführt ist, wobei durch die dritte Führung (6) in Abhängigkeit von der Winkelstellung zwischen Transportzylinder (1) und dieser dritten Führung (6) der Greifer (36) relativ zur Greiferauflage (38) bewegbar/bewegt ist.
- 25
6. Transportzylinder nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerarm (30b) über ein Federelement (35), insbesondere eine Druckfeder an der Seitenplatte (3) abgestützt ist.
- 30
7. Transportzylinder nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zweites und ein drittes Führungselement (31, 32), insbesondere zweite und dritte Laufrolle zwischen der zweiten und dritten Führungskurve der ersten und zweiten Kurvenscheibe (5, 6) angeordnet sind, wobei durch die Federwirkung des Federelementes (35) das zweite Führungselement (32) an die zweite Führungskurve (5) und das dritte Führungselement (31) an die dritte Führungskurve (6) gedrückt ist.
- 35
8. Transportzylinder nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Greifervorrichtung (3, 30-38, 40) zwei Seitenplatten (3) aufweist, die beidseits an den Stirnseiten des Transportzylinders (1) angeordnet und untereinander verbunden sind, insbesondere durch eine Strebe (38), welche die Greiferauflage (38) für alle Greifer (36) bildet.
- 40
9. Transportzylinder nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an den Seitenplatten (3) drehbeweglich angeordneten Steuerarme (30b) auf derselben Drehachse liegen.
- 45
10. Transportzylinder nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachse durch eine gemeinsame Drehwelle (37) gebildet wird, die sich zwischen den Seitenplatten (3) erstreckt.
- 50
11. Transportzylinder nach einem der vorherigen Ansprüche 9 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den beiden Seitenplatten (3) auf der gemeinsamen Drehwelle (37) wenigstens ein weiterer Greifer (36) angeordnet ist und alle Greifer (36) gleichzeitig gegenüber der Greiferauflage (38) bewegbar sind.
- 55
12. Transportzylinder nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem Greifer (36) oder einer Greiferauflage (38) ein Anschlag (40) angeordnet ist.

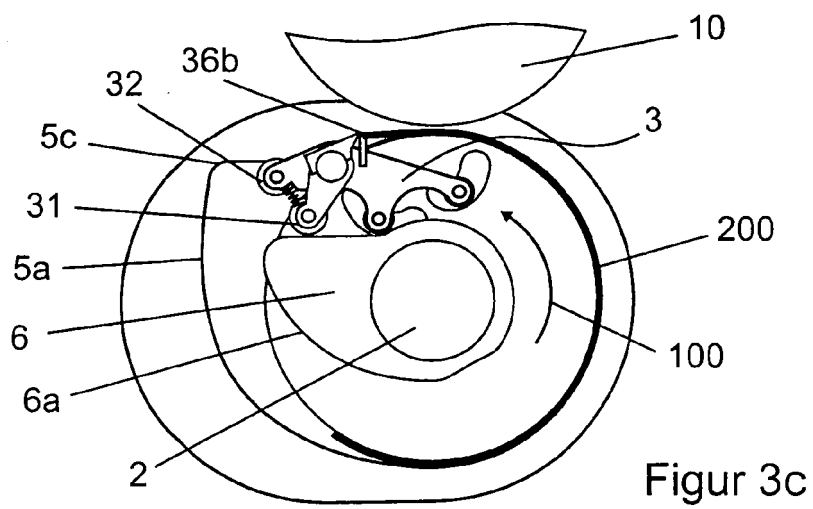
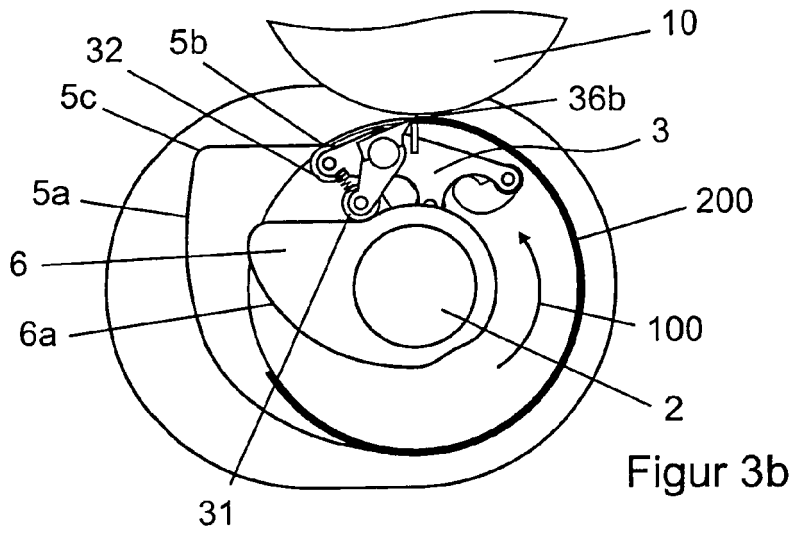
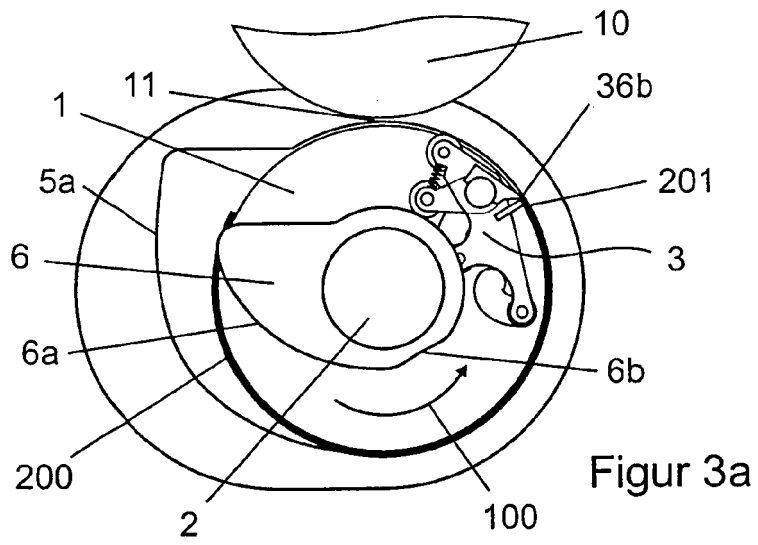
- 5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55
13. Verfahren zum Transportieren von Bögen in einer Druck- oder Lackiermaschine bei dem mit wenigstens einer Greifervorrichtung die Vorderkante eines zu transportierenden Bogens gegriffen und festgehalten wird, wobei die Greifervorrichtung in wenigstens einer Ausnehmung eines Transportzylinders angeordnet ist und mit dem Transportzylinder um dessen Rotationsachse rotiert, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Greifer (36) und deren zugeordnete Greiferauflage (38) der wenigstens einen Greifervorrichtung (3, 30-38, 40) durch einen im/am Transportzylinder (1) vorgesehenen Antrieb über einen vorgegebenen/vorgebbaren Drehwinkelbereich des Transportzylinders (1) tangential zur Mantelfläche des Transportzylinders (1) bewegt werden.
  14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegungsbahn (301) der Greifer (36) und deren zugeordnete Greiferauflage (38) der wenigstens einen Greifervorrichtung (3, 30-38, 40) bei einer vollständigen Rotation des Transportzylinders (1) um dessen Drehachse (2) in einem vorgegebenen / vorgebbaren Winkelbereich der Rotation eine Gerade beschreibt, die tangential zur Mantelfläche des Transportzylinders (1) liegt, wobei die gerade Bewegung erzeugt wird durch eine Überlagerung der Bewegung der Greifer (36) und deren zugeordnete Greiferauflage (38) beim Ein- und / oder Ausfahren aus/in die wenigstens eine Ausnehmung (1a) relativ zum rotierten Transportzylinder (1) und der Rotation der Greifer (36) und deren zugeordnete Greiferauflage (38) um die Drehachse (2) des Transportzylinders (1).
  15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Rotation des Transportzylinders (1) die Vorderkante (201) eines gegriffenen Bogens (200) mit den Greifern (36), insbesondere ausgehend vom Druckspalt zwischen Transportzylinder (1) und Druckzylinder tangential zur Mantelfläche des Transportzylinders (1) geführt wird, wobei die wenigstens eine Greifervorrichtung (3, 30-38, 40) aus der wenigstens einen Ausnehmung (1a) ausfährt, wonach die wenigstens eine Greifervorrichtung (3, 30-38, 40) den Bogen (200) loslässt und in die wenigstens eine Ausnehmung (1 a) zurückfährt.
  16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Rotation des Transportzylinders (1) die wenigstens eine Greifervorrichtung (3, 30-38, 40) aus der wenigstens einen Ausnehmung (1a) ausfährt, die Vorderkante (201) eines Bogens (200) ergreift und mit den Greifern (36), tangential zur Mantelfläche des Transportzylinders (1) führt, und die wenigstens eine Greifervorrichtung (3, 30-38, 40) in die wenigstens eine Ausnehmung (1 a) einfährt.
  17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der weiteren Rotation des Transportzylinders (1) die wenigstens eine Greifervorrichtung (3, 30-38, 40) aus der wenigstens einen Ausnehmung (1a) wieder ausfährt, die Vorderkante (201) eines Bogens (200) tangential zur Mantelfläche des Transportzylinders (1) weiterführt und loslässt, wonach die wenigstens eine Greifervorrichtung (3, 30-38, 40) in die wenigstens eine Ausnehmung (1a) wieder einfährt.
  18. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das das Ein- und / oder Ausfahren der wenigstens einen Greifervorrichtung (3, 30-38, 40) bezüglich der wenigstens einen Ausnehmung (1a) und/oder das Greifen und Loslassen eines Bogens (200) gesteuert wird durch Führungselemente (31, 32), insbesondere Laufrollen an der wenigstens einen Greifervorrichtung (3, 30-38, 40), die bei der Rotation des Transportzylinders (1) an nicht mitrotierten Führungen (5,6), insbesondere Kurvenscheiben geführt werden.
  19. Druckmaschine mit einem Gegendruckzylinder und / oder einem Transportzylinder (1) nach einem der vorherigen Ansprüche.

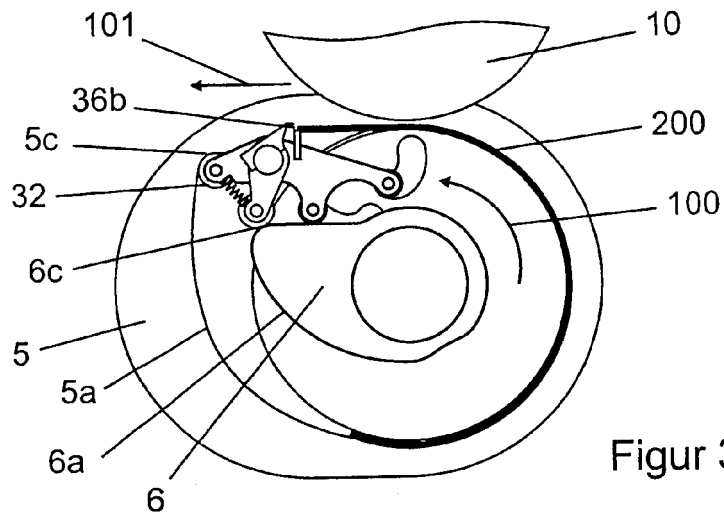


Figur 1

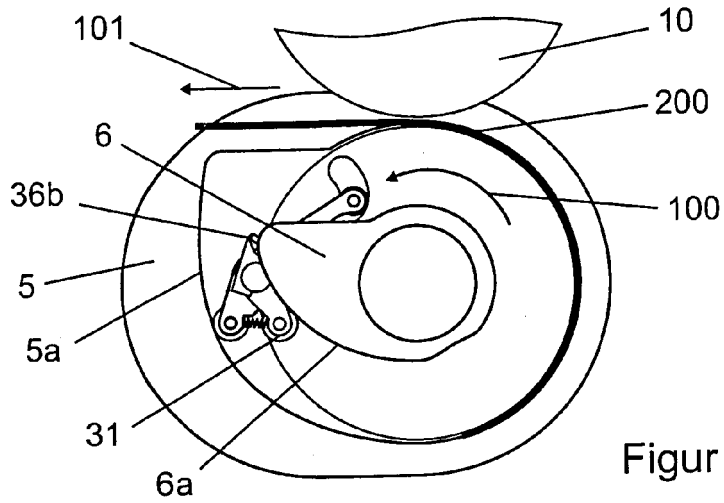


Figur 2

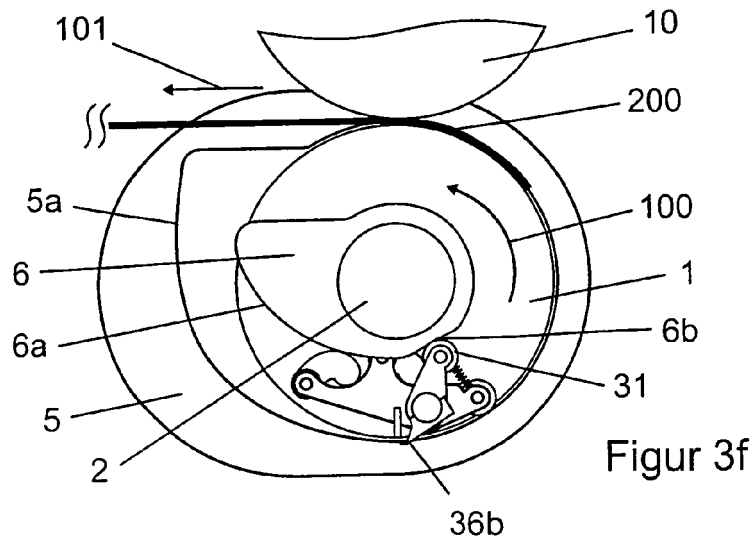




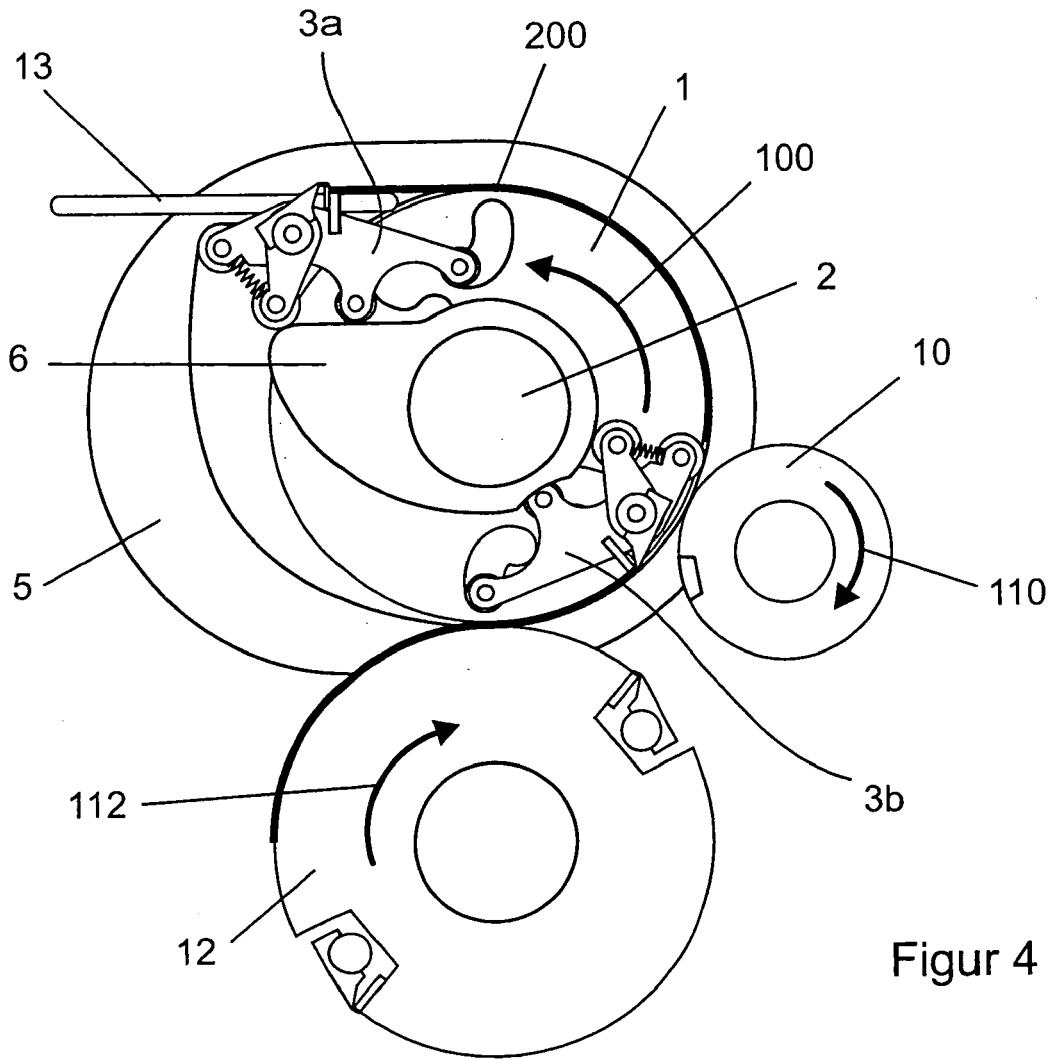
Figur 3d



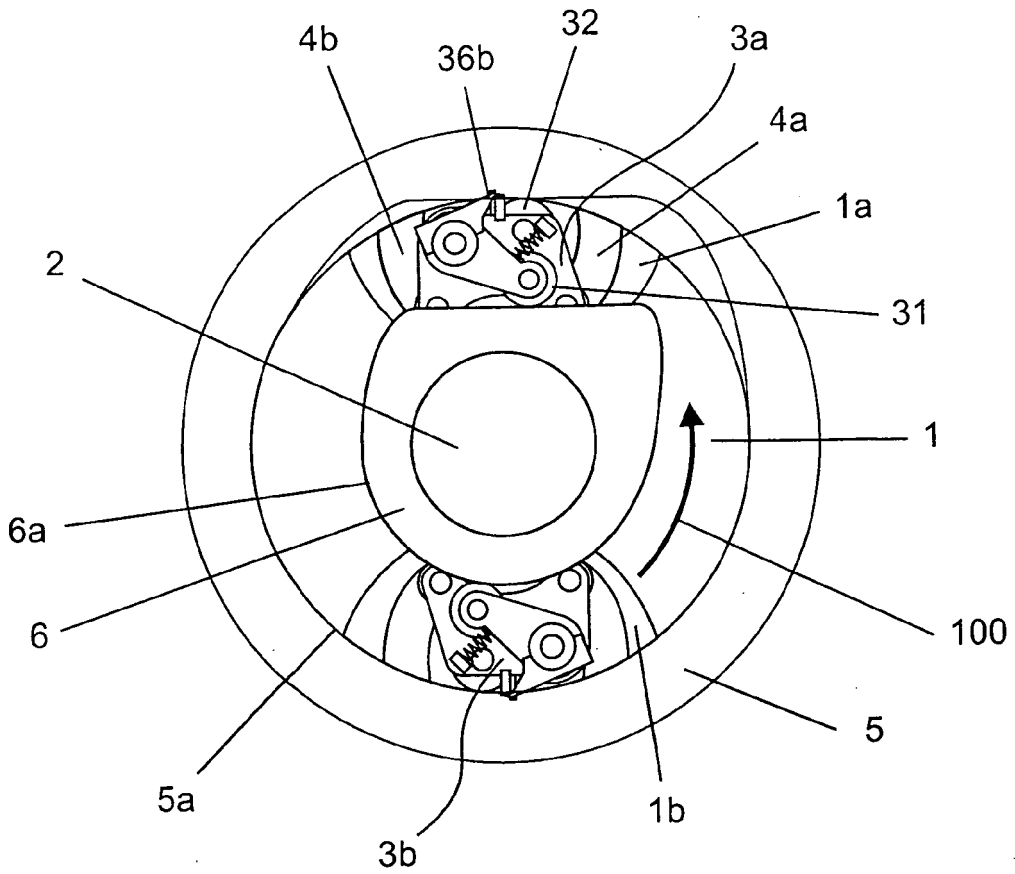
Figur 3e



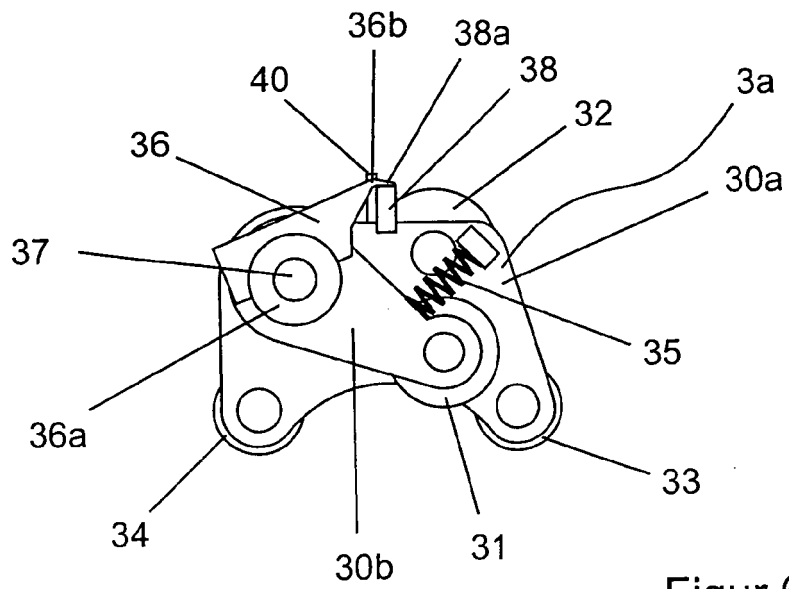
Figur 3f



Figur 4



Figur 5



Figur 6

