



(11) **EP 2 065 195 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**03.06.2009 Patentblatt 2009/23**

(51) Int Cl.:  
**B41F 27/12<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **08169466.3**

(22) Anmeldetag: **19.11.2008**

(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**

(71) Anmelder: **WIFAG Maschinenfabrik AG**  
**3014 Bern (CH)**

(72) Erfinder: **Fuhrer, Hans**  
**3628, Uttigen (CH)**

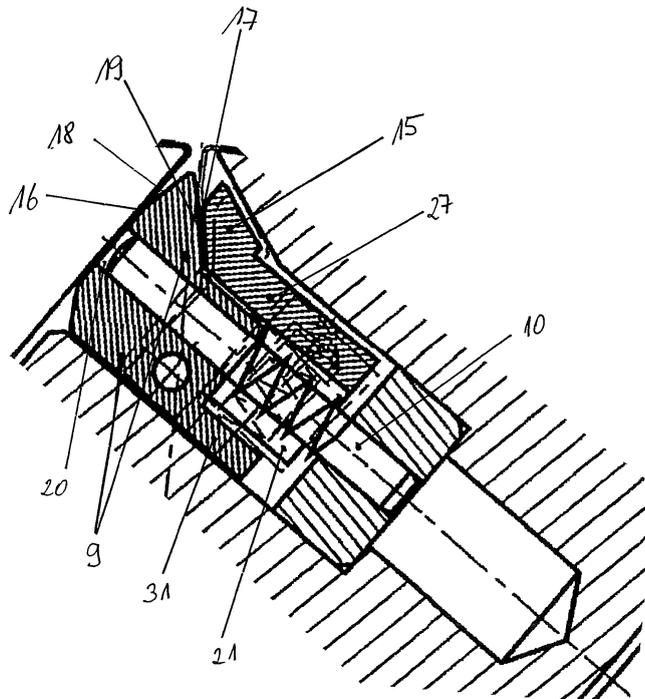
(30) Priorität: **20.11.2007 DE 102007055282**

(74) Vertreter: **Schwabe - Sandmair - Marx**  
**Patentanwälte**  
**Stuntzstrasse 16**  
**81677 München (DE)**

(54) **Klemmvorrichtung mit schwenkbeweglichem Klemmstück**

(57) Klemmvorrichtung zum Einsetzen in einen Klemmkanal eines Zylinders (1) einer Rotationsdruckmaschine, die Klemmvorrichtung umfassend ein Klemmstück (12) mit einer Klemmfläche (19), das um eine Schwenkachse (13), die in Bezug auf den Klemmkanal etwa ortsfest ist, schwenkbar gelagert ist, wobei das Klemmstück (12) gegen eine im Klemmkanal gebildete

Gegenklemmfläche schwenkbar ist, und wobei das Klemmstück (12) so dimensioniert ist, dass eine Zentrifugalkraft des drehenden Zylinders (1) in einem Klemmspalt zwischen der Klemmfläche (19) und der Gegenklemmfläche eine Klemmkraft erzeugt, wobei die Klemmkraft mit zunehmender Drehgeschwindigkeit des Zylinders (1) zunimmt.



Figur 2

**EP 2 065 195 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Klemmvorrichtung eines Druckmaschinenzylinders, die dazu dient, eine flexible Bespannung des Zylinders klemmend an dem Zylinder zu befestigen. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Klemmen einer flexiblen Bespannung auf einem Zylinder.

**[0002]** Eine Klemmvorrichtung, wie die Erfindung sie betrifft, wird insbesondere für Gummituchzylinder und/oder Formzylinder von Rotationsdruckmaschinen benötigt, um ein Gummituch oder eine flexible Druckform, das oder die auf einer Mantelfläche eines solchen Zylinders gespannt ist, an dem Zylinder unter Aufrechterhaltung der Spannung zu befestigen. Die Zylinder weisen einen oder mehrere axiale Kanäle an seiner Mantelfläche auf, in dem oder in denen je eine Klemmvorrichtung gebildet ist. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann die flexible Bespannung nach dem Einlegen in einen Spannkanal des Zylinders bei ruhendem Zylinder und während des Druckbetriebes mit sich ändernder Klemmkraft sicher gehalten werden.

**[0003]** Aus der WO 02/43962 A2 ist eine Vorrichtung zur Befestigung eines Aufzugs 04 bekannt, die einen Hebel 17 aufweist. Der Hebel 17 kann um eine in Bezug auf den Zylinder 01 ortsfeste Schwenkachse S schwenken, wobei der Verschwenkbereich des Hebels 17 durch eine Befestigungseinrichtung 16 begrenzt wird. Die Befestigungseinrichtung 16 sitzt fest in einem Spannkanal 03 und kann sich relativ zu dem Spannkanal weder axial noch radial verschoben werden. Der Hebel 17 wird durch eine Feder 4 in Drehrichtung des Zylinders vorgespannt und drückt mit seiner Klemmfläche 22 gegen eine Klemmgegenfläche 23, die von der Befestigungseinrichtung 16 gebildet wird. In dem so gebildeten Klemmspalt wird das vorlaufende Ende eines Aufzugs 07 geklemmt. Das nachlaufende Ende 06 des Aufzugs 04 wird an einer Nase 11, die am Zylinder 01 gebildet ist, eingehängt. Bei rotierendem Zylinder wird der Hebel 17 durch die Massenträgheitskraft entgegen der Klemmrichtung belastet, so dass die Feder 24 stark genug ausgelegt sein muss, um auch bei höchsten Drehgeschwindigkeiten des Zylinders 01 eine sicher Klemmung des Aufzugs 04 zu gewährleisten. Um trotz dieser hohen Federkraft eine einfaches Einsetzen und Herausnehmen des Aufzugs 04 zu ermöglichen, verfügt die Vorrichtung der WO 02/43962 A2 über ein Gegenlager 26, einen mit einem Druckmittel ausdehnbaren Hohlkörper, der den Hebel 17 zum Einlegen bzw. Herausnehmen des Aufzugs 04 gegen die Kraft der Feder 24 in eine Ladestellung bewegt.

**[0004]** Die DE 102 44 944 B4 beschreibt eine Klemmvorrichtung zum Klemmen einer flexiblen Bespannung 2, 3 eines Zylinders 1 mit einem Klemmkörper 10, der durch eine Feder 13 gleichzeitig gegen zwei sich gegenüberliegende Wände des Klemmkanals 6 gedrückt wird und so einen Klemmspalt bildet. Dabei ist der Klemmkörper 10 im Klemmkanal 6 so gelagert, dass er sich unter Aufrechterhaltung des Klemmspalts in eine erste

Richtung quer zur Drehachse des Zylinders 1 und in eine zweite Richtung, ebenfalls quer zur Drehachse des Zylinders 1, aber nicht parallel zur ersten Richtung bewegen kann.

5 **[0005]** Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Klemmvorrichtung und ein Verfahren für ein Klemmen einer flexiblen Bespannung eines Zylinders einer Druckmaschine, vorzugsweise einer Rotationsdruckmaschine zu schaffen, mittels der/dem eine Zylinderbespannung sicher geklemmt wird und die/das eine einfache automatisierte Be-

10 stückung des Zylinders ermöglicht.  
**[0006]** Gelöst wird die Aufgabe durch eine Klemmvorrichtung gemäß Anspruch 1. Dabei handelt es sich um eine Klemmvorrichtung zum Einsetzen in einen Klemmkanal eines Zylinders einer Druckmaschine, vorzugsweise einer Rotationsdruckmaschine oder einer Rollenrotationsdruckmaschine. Die Klemmvorrichtung umfasst ein Klemmstück, das um eine Drehachse, die im Bezug auf den Klemmkanal etwa ortsfest ist, schwenkbar gelagert ist. Dabei schwenkt das Klemmstück vorzugsweise mit einer am Klemmstück gebildeten Klemmfläche gegen eine im Klemmkanal gebildete Gegenklemmfläche, wobei die Gegenklemmfläche vorzugsweise an der, aus Sicht des Klemmstücks in Drehrichtung des Zylinders nach-

25 laufenden Seite gebildet ist. Das Klemmstück ist so dimensioniert, dass eine bei der Drehung des Zylinders auftretende Zentrifugal- oder Fliehkraft in einem Klemmspalt, der zwischen der Klemmfläche und der Gegenklemmfläche gebildet ist, eine Klemmkraft erzeugt, wobei die Klemmkraft mit zunehmender Drehgeschwindigkeit des Zylinders zunimmt.  
**[0007]** Die Größe der erzeugbaren Klemmkraft des schwenkbaren Klemmstücks kann durch seine Gestaltung beeinflusst werden. So kann die Massenverteilung an dem Klemmstück in Bezug auf seine Schwenkachse so gewählt werden, dass eine Erhöhung der Fliehkraft bei zunehmender Rotationsgeschwindigkeit des Zylinders die Klemmkraft im Klemmspalt erhöht. Das heißt, dass ein größerer Teil der Masse des Klemmstücks in dem Teil des Klemmstücks liegt, das vom Klemmspalt aus gesehen hinter der Schwenkachse liegt. Nur dieser Teil des Klemmstücks weist bei der angreifenden Fliehkraft eine Kraftkomponente auf, die einen Beitrag zu Erhöhung der Klemmkraft im Klemmspalt leistet. Der Teil des Klemmelements, der zwischen Schwenkachse und Klemmspalt liegt, weist dagegen eine der Klemmkraft entgegengesetzte Kraft auf. Je mehr der Masse des Klemmelements demnach auf der vom Klemmspalt abgewandten Seite der Drehachse liegt, desto höher die Klemmkraftkomponente bei drehendem Zylinder.

40 **[0008]** Eine weitere Möglichkeit, die Klemmkraft bei drehendem Zylinder zu erhöhen, liegt in der Wahl der Lage des Schwerpunkts des Klemmstücks in Bezug auf die Schwenkachse. Dem Hebelgesetz folgend, wird die Klemmkraft umso höher sein, je weiter der Schwerpunkt des Klemmstückes von der Schwenkachse entfernt ist. Mit zunehmendem Abstand, sprich mit zunehmender Hebellänge, wächst die durch den Hebel erzeugte

Klemmkraft im Klemmspalt.

**[0009]** Es bieten sich folglich zwei "Stellschrauben" an, um eine gewünschte Klemmkraft im Klemmspalt einzustellen: einmal die Verteilung der Masse im Klemmstück, die durch die Geometrie des Klemmstücks und/oder die Wahl des Materials oder der Materialien aus dem / denen das Klemmstück gefertigt wird bestimmbar ist. Die zweite "Stellschraube" ist der Abstand des Schwerpunkts des Klemmstücks von der etwa ortsfesten Schwenkachse. Jede dieser beiden Maßnahmen für sich ermöglicht bereits die Klemmkraft im Klemmspalt zu beeinflussen. Bevorzugt wird aber die Kombination von Festlegung der Massenverteilung und der Schwerpunktslage zur Einstellung der Größe der im Klemmspalt wirkenden Klemmkraft bei drehendem Zylinder, da dies eine kompakte Bauweise des Klemmstücks ermöglicht.

**[0010]** Das Ziel ist, die Klemmkraft den jeweilig benötigten Verhältnissen anzupassen, das heißt, die Kraft so einzustellen, dass in allen Betriebszuständen der Druckmaschine ein sicherer Halt der flexiblen Bespannung auf dem Zylinder gewährleistet ist.

**[0011]** Bei der flexiblen Bespannung, die den Zylinderbelag bildet, kann es sich entweder um ein Gummituch handeln, das bevorzugt auf einer Metallplatte befestigt und für das automatische Einsetzen und Herausnehmen in einen Spannkanal vorbereitet ist, oder um eine Druckplatte mit abgebogenen vorderen und hinteren Enden. Dabei ist es in beiden Fällen bevorzugt, wenn ein nachlaufende Abbug einen rechten Winkel, das heißt ungefähr  $90^\circ$  aufweist, während ein vorlaufende Abbug einen spitzen Winkel, beispielsweise zwischen  $40^\circ$  und  $70^\circ$ , bevorzugt von ca.  $55^\circ$  aufweist.

**[0012]** Die Klemmvorrichtung kann zusätzlich zu dem Klemmstück ein Klemmelement aufweisen, das im Klemmkanal linear geführt ist und zwei Klemmflächen, eine erste Klemmfläche und eine zweite Klemmfläche aufweist. Eine erste Klemmfläche bildet zusammen mit einer im Klemmkanal an der Innenwand des Zylinders gebildeten Gegenklemmfläche einen ersten Klemmspalt. In diesem ersten Klemmspalt kann beispielsweise das vorlaufende Ende eines Belags, der vorzugsweise mit einem spitzwinkligen Abbug versehen ist, geklemmt werden. Das Klemmelement wird durch ein elastisches Element, vorzugsweise eine Feder, in die Klemmrichtung mit der Zylinderinnenwand vorgespannt. Bei der Feder kann es sich um eine Druckfeder handeln, die bevorzugt von einer Spiralfeder gebildet wird.

**[0013]** Im Fall des Vorhandenseins eines Klemmelements ist es bevorzugt, wenn das Klemmelement zusammen mit den Wänden und dem Boden des Klemmkanals, der beispielsweise in einem Füllstück gebildet sein kann, einen Raum schafft, in dem das Klemmstück gelagert ist. Gelagert bedeutet hier, dass das Klemmstück lose in dem gebildeten Raum liegt, dessen Geometrie die Bewegungsfreiheit des Klemmstücks aber auf vorgegebene Bewegungen beschränkt. Dabei hat das Klemmelement bevorzugt eine ähnliche axiale Länge wie das Klemmstück, es kann aber auch wesentlich kürzer

oder länger sein als das Klemmstück.

**[0014]** Klemmelement und Klemmstück liegen gemeinsam in einem Klemmkanal, der in einem Winkel von beispielsweise ca.  $45^\circ$  in den Zylinder bzw. ein Füllteil, dass in dem Klemmkanal befestigt ist, ragt. Das Klemmstück besteht bevorzugt aus zwei Teilen, die einstückig geformt sein können. Den ersten Teil bildet der Kopf, mit einer schrägen Klemmfläche, um ein senkrecht einführbares nachlaufendes Ende mit einem rechtwinkligen Abbug zu ermöglichen. Der zweite Teil, der Fuß, ist von seiner Form her nicht festgelegt, kann aber beispielsweise in Axialrichtung des Zylinders gesehen zweigeteilt sein. Hat das Klemmstück genügend Raum sich zwischen Klemmelement und Klemmkanalwand in die Richtung zum Klemmelement oder zur Klemmkanalwand zu bewegen, so kann das hintere Ende des Klemmelements einen Auflagepunkt für das Klemmstück bei seiner Schwenkbewegung bilden. Der Auflagepunkt um den das Klemmstück schwenkt, kann aber auch an der dem Klemmstück zugewandten Seite des Klemmelements angeformt sein, beispielsweise in Form einer Nase oder eines Vorsprungs. Weniger bevorzugt kann der Auflagepunkt für das Klemmstück auch durch ein vom Klemmelement unabhängiges Element gebildet werden, das im Klemmkanal neben dem Klemmelement, dem Klemmstück, der Linearführung und den Federn vorhanden ist. Dieses separate Bauteil kann dann innerhalb des Klemmkanals fest oder verstellbar angeordnet sein, so wie auch eine am Klemmelement angebrachte Nase am Klemmelement geführt verstellbar sein kann.

**[0015]** Die zweite Klemmfläche des Klemmelements kann zusammen mit dem Klemmstück, bzw. der am Klemmstück gebildeten Klemmfläche einen zweiten Klemmspalt bilden. Die zweite Klemmfläche des Klemmelements bildet folglich die Gegenklemmfläche für die Klemmfläche des Klemmstücks. Die zweite Klemmfläche des Klemmelements bildet dann die erfindungsgemäß im Klemmkanal gebildete Gegenklemmfläche, gegen die das Klemmstück, bzw. die Klemmfläche des Klemmstücks geschwenkt werden kann. Im zweiten Klemmspalt kann beispielsweise das nachlaufende Ende eines Zylinderbelags, das vorzugsweise einen rechtwinkligen Abbug aufweist, geklemmt werden.

**[0016]** Wie bereits erwähnt, werden sowohl das Klemmstück als auch das Klemmelement, die gemeinsam die Klemmvorrichtung bilden können, von jeweils wenigstens einer Feder in ihre Klemmrichtung gedrückt. Bevorzugt wird das Klemmelement mit einer Feder, das Klemmstück mit zwei Federn in die jeweilige Klemmrichtung gedrückt. Die beiden Federn für das Klemmstück können sich dabei entweder an einer Kanalwand oder bevorzugt auf dem nach unten verlängerten Klemmelement abstützen. Letztere Lösung hat den Vorteil, dass beim Einfedern des Klemmstücks und des Klemmelements entlang des Führungsstiftes zwischen den Enden der beiden Federn und der Abstützwand keine Reibung entstehen kann. Die auf das Klemmstück bzw. das Klemmelement wirkenden Federkräfte sind so bemessen,

dass ein automatisches Eindringen und Herausnehmen der Zylinderbeläge mittels entsprechender im Stand der Technik bekannter Vorrichtungen möglich ist. Das heißt, dass nur relativ niedrige Federkräfte auf das Klemmelement und das Klemmstück wirken, um ein problemloses Bestücken der Zylinder zu erlauben und zu verhindern, dass die Abbügel der Zylinderbeläge insbesondere beim Eindringen in den Klemmspalt bzw. in die Klemmvorrichtung verbogen werden. Diese bewusst niedrig gewählten Federkräfte können zu niedrig sein, um den sicheren Halt der Zylinderbeläge bei schnell rotierenden Zylindern zu gewährleisten. Die erfindungsgemäße Klemmvorrichtung sorgt nun dafür, dass die Klemmkraft mit zunehmender Rotationsgeschwindigkeit des Zylinders weiter zunimmt und somit eine ausreichend große Kraft, die sich aus der Federkraft und einer dynamischen Kraft, die durch den drehenden Zylinder erzeugt wird, zusammensetzt, für einen sicheren Halt der Beläge auf dem Zylinder in allen Betriebszuständen der Druckmaschine im Klemmspalt wirkt.

**[0017]** Bei drehendem Zylinder wird das linear geführte Klemmelement durch die Fliehkraft in Richtung der Innenwand des Klemmspalts gedrückt, wodurch das nachlaufende Ende sicher im ersten Klemmspalt gehalten wird. Dabei ist die im Klemmspalt wirkende Klemmkraft allein abhängig von der Kraft der Feder und der Rotationsgeschwindigkeit des Zylinders. Andere Möglichkeiten auf die Größe der Kraft einzuwirken sind nicht vorgesehen. Anders bei dem Klemmstück, bei dem, wie vorher beschrieben, die im Klemmspalt wirkende Klemmkraft zusätzlich durch die Wahl der Massenverteilung und die Festlegung der Lage des Schwerpunkts beeinflussbar ist.

**[0018]** Besonders vorteilhaft kann die erfindungsgemäße Klemmvorrichtung zur Nachrüstung bestehender Maschinen mit Zylindern mit vorbereiteten Klemmkämen benutzt werden. Besonders bevorzugt kann die beschriebene Klemmvorrichtung zum Nachrüsten für Zylinder benutzt werden, die in Umfangsrichtung gesehen mehrere Klemmkäme aufweisen, wobei jeder einzelne dieser Käme sich nicht notwendigerweise über die gesamte axiale Länge des Zylinders erstrecken muss. Pro Klemmkamm können beispielsweise vier Klemmvorrichtungen vorhanden sein, so dass ein vorlaufender und ein nachlaufender Abbug eines Belags in jeweils vier Klemmvorrichtungen gehalten werden.

**[0019]** Weiterhin wird das Verfahren zum Klemmen eines Belags auf einem Zylinder einer Druckmaschine beansprucht, bei dem die Klemmung dadurch erreicht wird, dass in einer Klemmvorrichtung, die in einem Klemmkamm des Zylinders gelagert ist, ein schwenkbar im Klemmkamm gelagertes Klemmstück mit einer Klemmfläche bei zunehmender Drehgeschwindigkeit des Zylinders mit zunehmender Kraft um eine in Bezug auf den Klemmkamm etwa ortsfeste Drehachse gegen eine im Klemmkamm gebildete Gegenklemmfläche gedrückt wird. Bevorzugt kann die Größe der in dem durch die Klemmfläche und die Gegenklemmfläche wirkenden

Klemmkraft durch bauliche Variationen der Klemmvorrichtung beeinflusst werden. So kann beispielsweise die Entfernung des Schwerpunkts des Klemmstücks zur Drehachse verändert werden, wobei hier ein größerer Abstand zu einer größeren Klemmkraft führt. Eine andere Möglichkeit ist die Massenverteilung am Klemmstück so zu gestalten, dass der rotierende Zylinder eine Erhöhung der Klemmkraft im Klemmspalt bewirkt. Natürlich können auch beide "Stellschrauben" gleichzeitig betätigt werden, um eine gewünschte Klemmkraftgröße zu verwirklichen.

**[0020]** Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung werden auch in den Unteransprüchen beschrieben.

**[0021]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert. An dem Ausführungsbeispiel offenbar werdende Merkmale bilden je einzeln und in jeder Merkmalkombination die Gegenstände der Ansprüche weiter. Es zeigen:

Figur 1 Ausschnitt eines Zylinders mit eingebauter Klemmvorrichtung

Figur 2 Klemmvorrichtung in vergrößerter Form

Figur 3 Klemmstück

**[0022]** In Figur 1 ist ein Ausschnitt eines Plattenzylinders 1 zu sehen, mit einem Füllstück 2, in dem eine Klemmvorrichtung montiert ist. Auf dem Zylinder sind eine erste Druckplatte 3 zu sehen, die mit ihrer vorlaufenden Kante 5 in einem ersten Klemmspalt 16 gehalten ist, und eine zweite Druckplatte 4, die mit ihrer nachlaufenden Kante 6 in einem zweiten Klemmspalt 17 gehalten ist. Angedeutet sind weiterhin die Saugnäpfe 7, 8 einer nicht gezeigten Vorrichtung zum automatischen Einlegen und Herausnehmen der Druckplatten. Die Drehrichtung D des Zylinders ist durch einen Pfeil angegeben.

**[0023]** Die im Füllstück 2 montierte Klemmvorrichtung weist ein Klemmelement 9 für die vorlaufende Kante 5 einer Druckplatte 3 und ein Klemmstück 12 für die nachlaufende Kante 6 einer Druckplatte 4 auf.

**[0024]** Figur 2 zeigt die Klemmvorrichtung in vergrößerter Form. Das Klemmelement 9 bildet zusammen mit einer vom Zylinder 1 gebildeten Wand einen ersten Klemmspalt 16, wobei an dem Klemmelement 9 eine der Kanalwand zugewandte Klemmfläche 18 gebildet ist und die Kanalwand selbst eine Gegenklemmfläche bildet. Das Klemmelement 9 weist eine Bohrung 20 auf, in die ein Führungsstift 10 eingreift. Ebenfalls vom Führungsstift 10 linear geführt, da diesen umgebend, wird eine Feder 11, hier als Spiralfeder angedeutet, die das Klemmelement 9 in Richtung des ersten Klemmspalts 16 drückt. Die Federkraft der Feder 11 wirkt sowohl bei nicht drehendem Zylinder 1 als auch bei drehendem Zylinder 1 auf das Klemmelement 9.

**[0025]** Der zweite Klemmspalt 17 wird durch eine am Klemmelement 9 gebildeten Gegenklemmfläche und eine am Klemmstück 12 gebildete Klemmfläche 19 gebildet. Das Klemmstück 12 ist im Klemmkamm so gelagert,

dass es um eine etwa ortsfeste Schwenkachse 13 schwenkbar ist. Es wird, wie das Klemmelement 9 schon bei nicht drehendem Zylinder 1 durch Federkraft gegen die Gegenklemmfläche gedrückt, wobei im gezeigten Ausführungsbeispiel wie in Figur 3 zu erkennen ist, zwei Spiralfedern 14, die sich an dem nach unten verlängerten Klemmelement 9 abstützen, auf den Fuß 21 des Klemmstücks 12 wirken. Wie beim Klemmelement 9 die Feder 11, sorgen beim Klemmstück 12 die Federn 14 bereits für eine von der Federkraft abhängige Klemmkraft im zweiten Klemmspalt 17 bei Stillstand des Zylinders 1.

**[0026]** Wird der Zylinder 1 angetrieben, so wirkt mit zunehmender Geschwindigkeit des Zylinders 1 eine zunehmende Fliehkraft auf am oder im Zylinder 1 vorhandene Zusatzelemente, wie zum Beispiel die Klemmvorrichtung und die Druckplatten 3, 4. Die Fliehkraft wirkt von der Drehachse des Zylinders 1 senkrecht nach außen und kann bewirken, dass sich beispielsweise die Druckplatten 3, 4 aus den Klemmspalten 16, 17 lösen, es dadurch zu Druckfehlern, Beschädigung der Platten, oder sogar Beschädigungen am Zylinder und/oder der Druckmaschine kommt. Wichtig ist daher, dass zu jedem Zeitpunkt eine der Drehgeschwindigkeit des Zylinders 1 angemessenen Klemmkraft die Druckplatten 3, 4 im jeweiligen Klemmspalt 16, 17 hält.

**[0027]** Wie bereits beschrieben, ist die durch die Federn 11, 14 eingebaute Klemmkraft so bemessen, dass ein automatisches Aufbringen und Abheben der Druckplatten 3, 4 leicht möglich ist. Das heißt aber auch, dass die durch die Federn 11, 14 aufgebrachte Federkraft eventuell nicht ausreichen kann, um die Druckplatten 3, 4 auch bei hohen Rotationsgeschwindigkeiten des Zylinders 1 und den damit auftretenden hohen Fliehkraften sicher zu klemmen.

**[0028]** Es muss folglich dafür Vorsorge getragen werden, dass die Klemmkraft bei rotierendem Zylinder 1 größer ist, als durch die Federkraft leistbar. Dies wird dadurch erreicht, dass die Dynamik der Fliehkraft genutzt wird, um die Klemmkraft sowohl im ersten Klemmspalt 16 als auch im zweiten Klemmspalt 17 in Abhängigkeit der Drehzahl der Zylinders 1 zu verändern, hier zu vergrößern.

**[0029]** Das Klemmstück 12 des Ausführungsbeispieles besteht aus einem Fuß 21, der durch zwei quaderförmigen Teilfüße 22, 23 die zwischen sich einen Spalt 24 bilden. Jeder der Teilfüße 22, 23 weist je eine Sackbohrung 25, 26 auf, in die die Federn 14 hineinreichen. Die Federn 14 erzeugen eine Klemmkraft, groß genug, um einen Belag bei stehendem Zylinder 1 sicher auf den Zylinder 1 zu klemmen. Weiterhin weist das Klemmstück 12 ein Kopfteil 15 auf, das maximal so breit ist wie die beiden Teilfüße 22, 23 und der Spalt 24. Das Kopfteil 15 hat ungefähr die Form eines spitzwinkligen Dreiecks, wobei die Spitze des Dreiecks gekappt ist. Eine der Kopfseiten bildet dabei die Klemmfläche 19 des Klemmstücks 12, das mit der Gegenklemmfläche des Klemmelements 9 den zweiten Klemmspalt 17 bildet. Der Klemmspalt 17 ist dabei so ausgerichtet, dass es das Eindringen eines

waagerechten Abzugs einer nachlaufenden Kante 6 einer Druckplatte 4 ermöglicht. Das heißt, der Klemmspalt 17 zeigt in Richtung der Öffnung des Klemmkanales in der Zylinderoberfläche. Eine weitere Kopfseite bildet eine Fläche, die parallel zur einer Wand des Klemmkanales verläuft, wobei der Klemmkanaaleinlauf in den Zylinder 1 in einem Winkel zu einer Tangente, die an der Öffnung des Klemmkanales in der Zylinderoberfläche den Zylinder 1 berührt, von ca. 30° verläuft. Kopfteil 15 und Fußteile 22, 23 des Klemmstücks 12 sind durch Verbindungsstücke 27, 28 verbunden, die im Falle des Ausführungsbeispiels schmaler sind als die Fußteile 22, 23. Auch das Kopfteil 15 reicht nicht über die gesamte Breite des Fußes 21, sondern ist so breit wie die beiden Verbindungsstücke 27, 28 plus der zwischen den Teilfüßen 22, 23 gebildete Spalt 24.

**[0030]** Das Klemmelement 9 des Ausführungsbeispiels hat im Wesentlichen die Form eines Quaders mit einer Durchgangsbohrung 29 und weist an der Seite an der es zusammen mit dem Klemmstück 12 den zweiten Klemmspalt 17 bildet, eine dreieckförmige Erweiterung auf. Die von der Zylinderoberseite abgewandte Seite des Klemmelements 9 ist an ihrem unteren Ende verlängert, wobei die Verlängerung 31 als Widerlager für die Federn 14 für das Klemmstück 12 dient. In der Durchgangsbohrung 29 sitzt ein im Klemmkanal fest verankerter Führungsstift 10, der dafür sorgt, dass sich das Klemmelement 9 nur entlang dieses Führungsstiftes 10 bewegen kann. Am hinteren Ende des Klemmelements 9, das heißt dem Ende, das abgesehen von der Verlängerung 31 am weitesten von der Klemmkanalöffnung in der Zylinderoberfläche entfernt ist, greift eine Feder 11 an, die dafür sorgt, dass im ersten Klemmspalt 16 bei stehendem Zylinder 1 eine ausreichende Klemmkraft wirkt um eine Druckplatte 3, 4 sicher zu klemmen.

**[0031]** Das Klemmelement 9 ist im Wesentlichen, das heißt abgesehen von der Verlängerung 31, bevorzugt kürzer als das Klemmstück 12, das heißt, es reicht, gesehen vom ersten Klemmspalt 16 aus, weniger tief in den Klemmkanal. Beispielsweise kann das Klemmelement 9 eine axiale Länge haben, die nur halb so groß ist, wie die axiale Länge des Klemmstücks 12. Dadurch bildet die untere Kante des Klemmelements 9, die dem Klemmstück 12 zugewandt ist, einen Abstützpunkt des Klemmstücks 12 bei einer Schwenkbewegung um seine Schwenkachse 13. Das heißt die axiale Länge des Klemmelements 9 hat eine direkte Auswirkung auf die Lage der etwa ortsfesten Schwenkachse 13 des Klemmstücks 12. Die Länge der Verlängerung 31 kann ebenfalls variieren, beispielsweise in Abhängigkeit von der Position der Federn 14, bzw. deren Angriffspunkt am Klemmstück 12.

**[0032]** Je schneller sich der Zylinder 1 dreht, desto größer ist die Fliehkraft, die auf die Komponenten der Klemmvorrichtung wirkt. Mit einem einfachen Kraftdreieck kann man zeigen, dass auf das linear geführte Klemmelement 9 mit zunehmender Fliehkraft eine zunehmende resultierende Kraft wirkt, die sie in Richtung des ersten

Klemmspalts 16 drückt. Ähnliches gilt bei der Betrachtung des Klemmstücks 12, wobei Klemmstück 12 aber nicht linear geführt, sondern um eine zum Zylinder 1 etwa ortsfeste Schwenkachse 13 schwenkbar gelagert ist. Gelagert heißt in diesem Fall, dass das Klemmstück 12 frei beweglich in einem Raum sitzt, der durch die Seitenwände und den Boden des Klemmkanals und die Geometrie des Klemmelements 9 begrenzt ist. Die in diesem Raum zugelassene Bewegung entspricht der eines Körpers, der in der Schwenkachse 13 mit dem Zylinder verbunden ist. Die Kraft mit der die Klemmfläche 19 des Klemmstücks 12 bei rotierendem Zylinder 1 auf die am Klemmelement 9 gebildete Gegenklemmfläche gedrückt wird ist dabei einmal abhängig von der Verteilung der Masse des Klemmstücks 12 in Bezug auf die Schwenkachse 13 und/oder zum anderen von der Lage des Schwerpunkts des Klemmstücks 12 in Bezug auf die Schwenkachse 13. Etwa ortsfest bedeutet, dass die Schwenkachse 13 ortsfest ist, bezogen auf die Kombination Klemmelement 9 und Klemmstück 12, durch das lineare Einfedern von Klemmstück 12 und Klemmelement 9 entlang des Führungsstiftes 10 aber in einem sehr engen Bereich relativ zum Zylinder 1 bewegbar ist.

**[0033]** Soweit die Masseverteilung des Klemmstücks 12 betroffen ist, ist die erreichbare Klemmkraft größer, je mehr Masse auf dem vom Klemmspalt 17 gesehen hinter der Schwenkachse 13 gelegenen Teil des Klemmstücks 12, dem hinteren Teil, konzentriert ist. Die Zentrifugalkraft, wie bereits gesagt, erzeugt zunächst eine Fliehkraft, die senkrecht zur Drehachse des Zylinders wirkt. Bei geführten Teilen wird diese in Teilkräfte aufgeteilt, die in unterschiedliche Richtungen wirken. Da das Klemmstück 12 in einem Drehpunkt gehalten wird, wirken die gleichen Kräfte entgegengesetzt, je nachdem auf welcher Seite des Drehpunktes sie angreifen. Da eine Kraftkomponente immer nach außen zur Zylinderwand gerichtet sein wird, wird das obere Ende des Klemmstücks 12 oder sein vorderer Teil, der oberhalb der Schwenkachse 13 liegt und in der Schwenkachse 13 quasi fest mit dem Zylinder 1 verbunden ist, entgegen der Klemmkraft, das heißt weg vom Klemmspalt bewegen. Genau umgekehrt verhält es sich mit dem Teil des Klemmstücks 12, das vom Klemmspalt aus gesehen hinter der Schwenkachse 13 liegt. Je größer also der Masseanteil des hinteren Klemmstückabschnittes ist, desto größer sind die Kräfte die zur Erhöhung der Klemmkraft wirken können. Das heißt eine entsprechende Masseverteilung des Klemmstücks 12 ist eine Möglichkeit die resultierende Klemmkraft zu beeinflussen. Dabei kann die Masseverteilung durch die Geometrie des Klemmstücks 12 vorgegeben werden oder durch die Materialwahl, wenn das Klemmstück 12 beispielsweise aus zwei Materialien gebildet ist, einem leichten Material, das den vorderen Teil bildet, und einem schwereren Material, das den hinteren Teil bildet.

**[0034]** Eine andere Möglichkeit auf die Größe der Klemmkraft einzuwirken, ist die Lage des Schwerpunktes des Klemmstückes 12. Auch hier wächst die Klemm-

kraft im Klemmspalt 17, je weiter der Schwerpunkt, gesehen vom Klemmspalt aus, hinter der Schwenkachse 13 liegt.

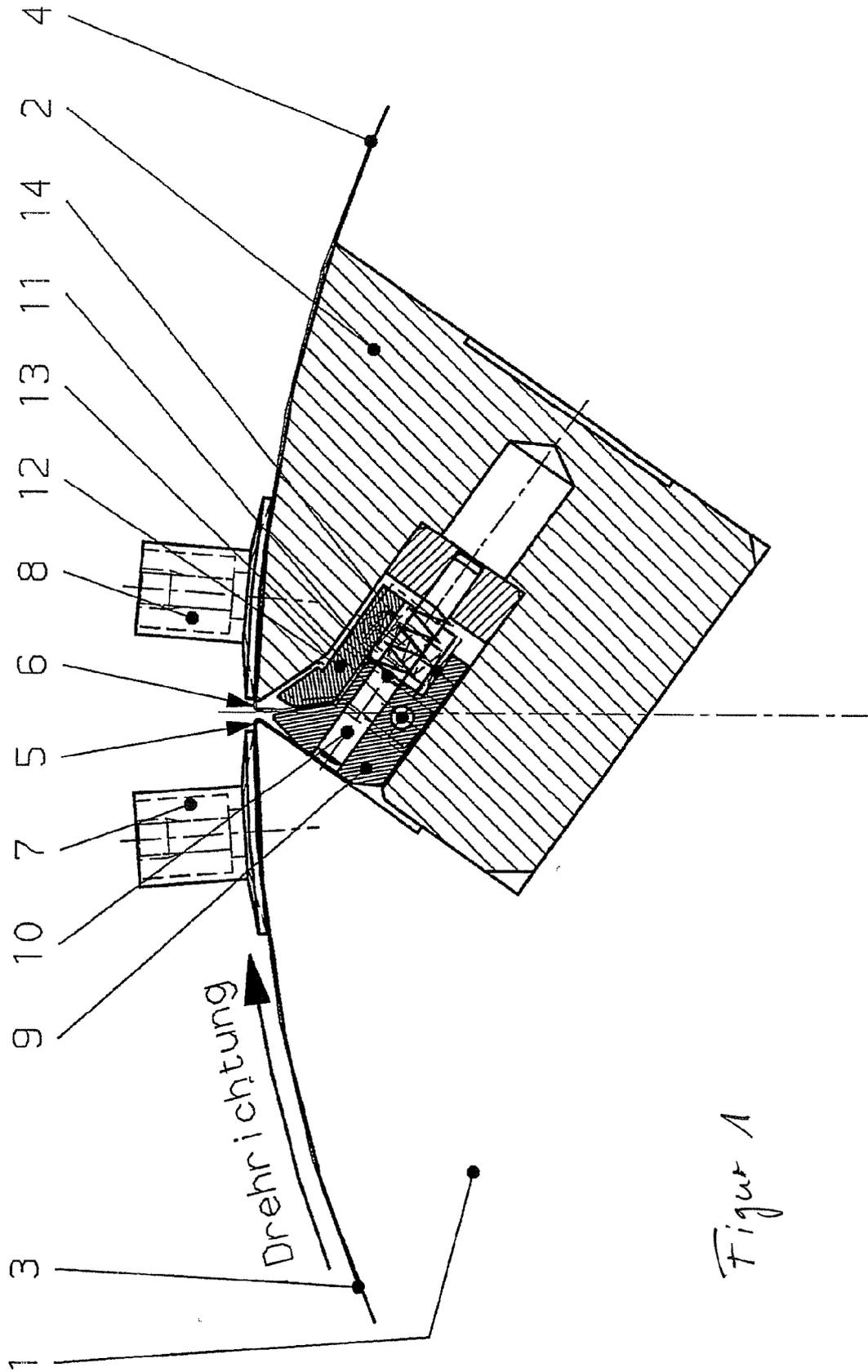
**[0035]** Figur 3 zeigt eine detaillierte Darstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels eines Klemmstücks 12 in einer Ansicht von der dem Klemmelement 9 zugewandten Seite. Deutlich zu erkennen sind die Sackbohrungen 25, 26 in die die Federn 14 hineinreichen. Weiterhin ist in jedem der Verbindungsteile 27, 28 je eine Durchgangsbohrung 29, 30 zu erkennen, in die ein nicht gezeigter Bolzen eingesetzt, beispielsweise eingepresst, eingeschraubt oder eingeklebt werden kann, um die Stabilität des Klemmstücks 12 zu erhöhen. Das Klemmstück 12 ist bevorzugt einstückig aus einem Material hergestellt, es kann aber auch aus mehreren Teilen zusammengesetzt sein, aus unterschiedlichen Materialien mit unterschiedlicher Massendichte. Nach der Herstellung kann das Klemmstück 12 insgesamt behandelt, beispielsweise gehärtet sein, die Oberfläche kann zusätzlich behandelt, im Bereich der Klemmfläche 19 beispielsweise beschichtet sein.

#### Bezugszeichenliste

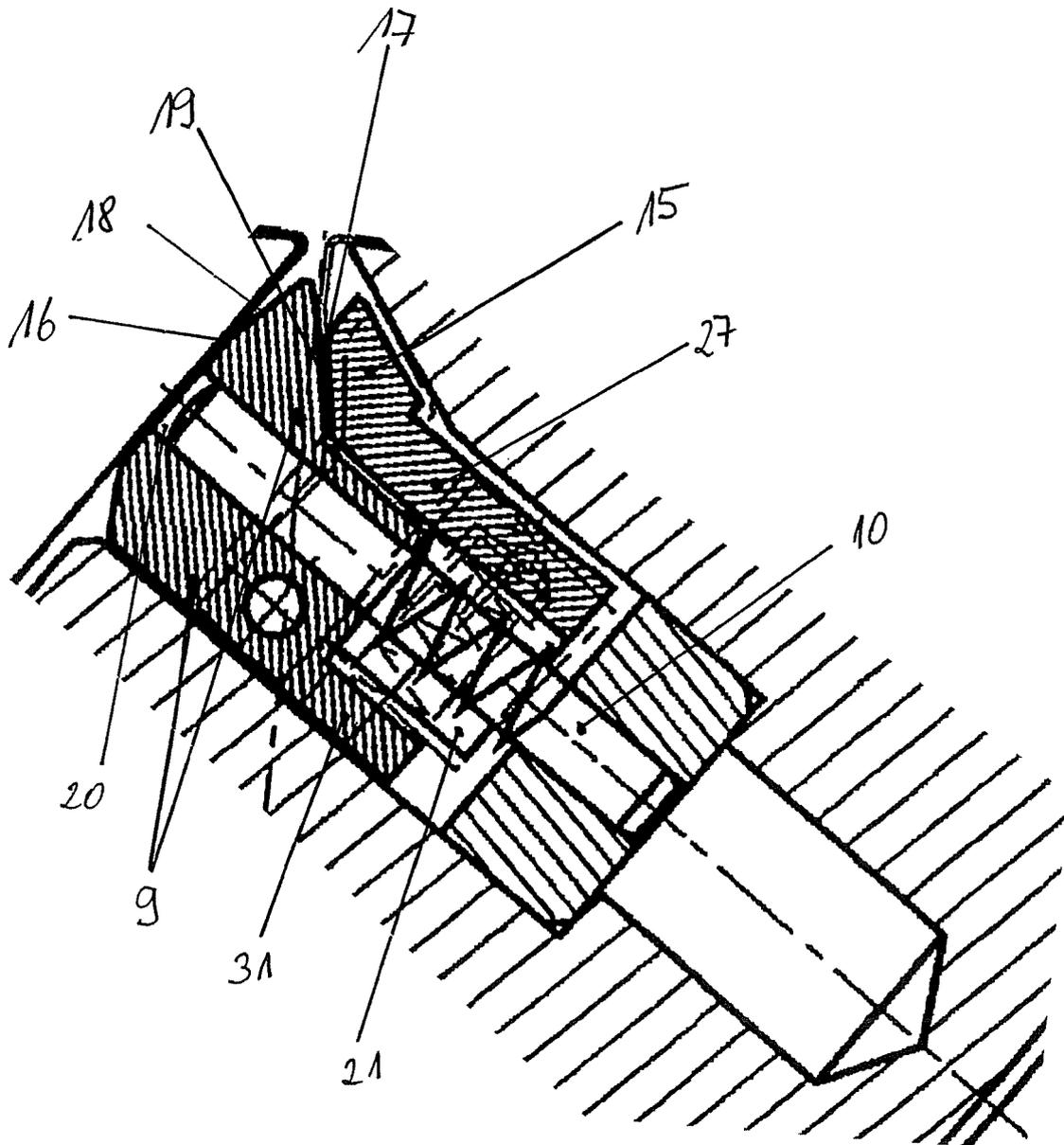
25	<b>[0036]</b>	
	1	Zylinder
	2	Füllstück
	3	Druckplatte 1, Zylinderbelag
30	4	Druckplatte 2, Zylinderbelag
	5	vorlaufende Kante
	6	nachlaufende Kante
	7	Vakuumsauger
	8	Vakuumsauger
35	9	Klemmelement
	10	Führungsstift
	11	Feder für Klemmelement
	12	Klemmstück
	13	Schwenkachse
40	14	Feder für Klemmstück
	15	Kopfteil
	16	erster Klemmspalt
	17	zweiter Klemmspalt
	18	Klemmfläche
45	19	Klemmfläche
	20	Bohrung
	21	Fuß
	22	Teilfuß
	23	Teilfuß
50	24	Spalt
	25	Sackbohrung
	26	Sackbohrung
	27	Verbindungsstück
	28	Verbindungsstück
55	29	Durchgangsbohrung
	30	Durchgangsbohrung
	31	Verlängerung

## Patentansprüche

1. Klemmvorrichtung zum Einsetzen in einen Klemmkanal eines Zylinders (1) einer Rotationsdruckmaschine, die Klemmvorrichtung umfassend:
  - a) ein Klemmstück (12) mit einer Klemmfläche (19), das um eine Schwenkachse (13), die in Bezug auf den Klemmkanal etwa ortsfest ist, schwenkbar gelagert ist, wobei
  - b) das Klemmstück (12) gegen eine im Klemmkanal gebildete Gegenklemmfläche schwenkbar ist, und wobei
  - c) das Klemmstück (12) so dimensioniert ist, dass eine Zentrifugalkraft des drehenden Zylinders (1) in einem Klemmspalt zwischen der Klemmfläche (19) und der Gegenklemmfläche eine Klemmkraft erzeugt, wobei
  - d) die Klemmkraft mit zunehmender Drehgeschwindigkeit des Zylinders (1) zunimmt.
2. Klemmvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Größe der erzeugbaren Klemmkraft abhängt von einer Hebellänge, die dem Abstand der Schwenkachse (13) von einem Schwerpunkt des Klemmstücks (12) entspricht.
3. Klemmvorrichtung nach dem vorgehenden Anspruch, wobei die Klemmkraft mit zunehmender Hebellänge zunimmt.
4. Klemmvorrichtung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Größe der erzeugbaren Klemmkraft abhängt von der Masseverteilung am Klemmstück (12) bezüglich der etwa ortsfesten Schwenkachse (13).
5. Klemmvorrichtung nach dem vorgehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klemmstück (12) ein Kopfteil (15) und ein Fußteil (21) aufweist und die Größe der Klemmkraft größer ist, je größer der Anteil der Masse des Klemmstücks (12) im Fußteil (21) ist.
6. Klemmvorrichtung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Klemmvorrichtung zusätzlich ein Klemmelement (9) mit einer Klemmfläche (18) und einer Gegenklemmfläche umfasst, das im Klemmkanal mittels eines Führungsstiftes (10) linear geführt ist.
7. Klemmvorrichtung nach dem vorgehenden Anspruch, wobei das Klemmelement (9) mit seiner Klemmfläche (18) zusammen mit einer durch eine Innenwand des Klemmkannels gebildeten Gegenklemmfläche einen ersten Klemmspalt (16) bildet.
8. Klemmvorrichtung nach dem vorgehenden Anspruch, dass das Klemmelement (9) mit seiner Gegenklemmfläche zusammen mit der Klemmfläche (19) des Klemmstücks (12) einen zweiten Klemmspalt (17) bildet.
9. Klemmvorrichtung nach einem der drei vorgehenden Ansprüche, wobei die axiale Länge des Klemmelements (9) kleiner ist als die axiale Länge des Klemmstücks (12).
10. Klemmvorrichtung nach dem vorgehenden Anspruch, wobei sich das Klemmstück (12) bei einer Schwenkbewegung an einer Kante des Klemmelements (9) abstützt.
11. Klemmvorrichtung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei das Klemmstück (12) und das Klemmelement (9) je durch wenigstens ein elastisches Element in Klemmrichtung vorgespannt sind.
12. Klemmvorrichtung nach dem vorgehenden Anspruch, wobei das elastische Element eine Feder (11, 14), vorzugsweise eine als Spiralfeder ausgebildete Druckfeder ist
13. Klemmvorrichtung nach dem vorgehenden Anspruch, wobei die durch die Feder (11, 14) erzeugte Klemmkraft so bemessen ist, dass sie ein automatisiertes Einlegen und Herausnehmen eines Zylinderbelags (3, 4) in bzw. aus dem Zylinderkanal erlaubt.
14. Klemmvorrichtung nach dem vorgehenden Anspruch, wobei es sich bei dem Zylinderbelag um ein Gummituch oder eine Druckplatte handelt.
15. Verfahren zum Klemmen eines Belags (3, 4) auf einem Zylinder (1) einer Druckmaschine mit einer Klemmvorrichtung, die ein schwenkbar in einem Klemmkanal gelagertes Klemmstück (12) mit einer Klemmfläche (19) umfasst, wobei das Klemmstück (12) mit der Klemmfläche (19) mit zunehmender Drehgeschwindigkeit des Zylinders (1) mit zunehmender Klemmkraft gegen eine im Klemmkanal gebildete Gegenklemmfläche gedrückt wird.
16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei das Klemmstück (12) um eine etwa ortsfeste Schwenkachse (13) schwenkt.
17. Verfahren nach einem der beiden vorgehenden Ansprüche, wobei die Größe der Klemmkraft abhängt von der Drehgeschwindigkeit des Zylinders (1) und der Geometrie des Klemmstücks (12) und/oder der Masseverteilung am Klemmstück (12)



Figur 1



Figur 2

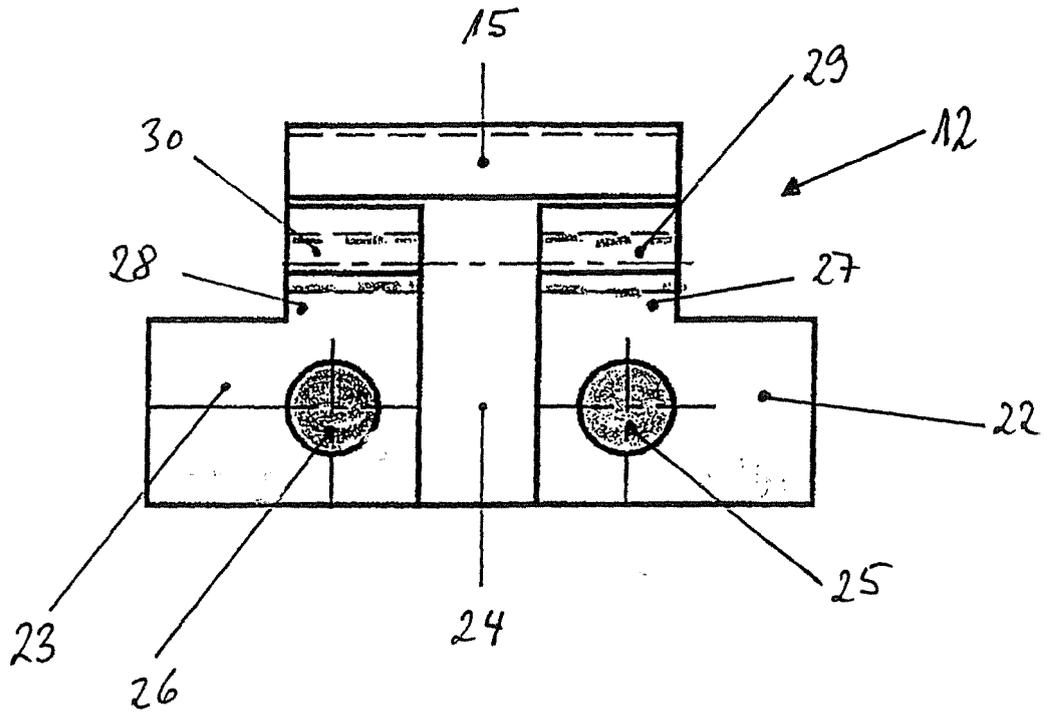


Fig. 3

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- WO 0243962 A2 [0003] [0003]
- DE 10244944 B4 [0004]