

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. Juli 2001 (12.07.2001)

PCT

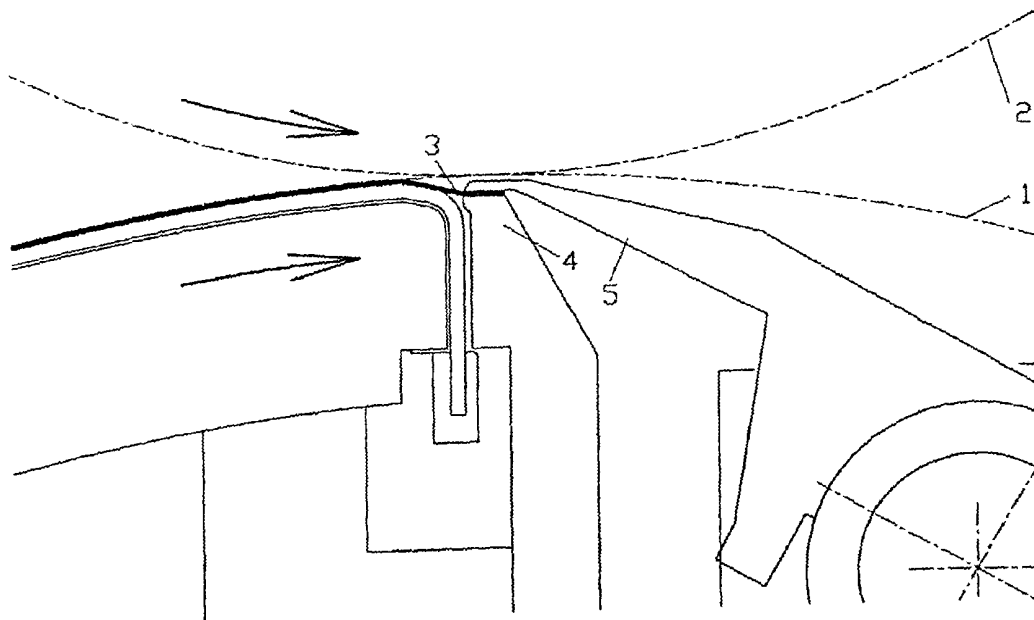
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/49596 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B65H** **DRUCK UND PAPIER** [DE/DE]; Im Laubfrosch 22, 65385 Rüdeshheim am Rhein (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/04600
- (22) Internationales Anmeldedatum:
22. Dezember 2000 (22.12.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
199 63 574.9 29. Dezember 1999 (29.12.1999) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **H.C. MOOG GMBH MASCHINEN FÜR**
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KURRECK, Herbert, K.** [DE/DE]; Am Engergraben 1, 65385 Rüdeshheim am Rhein (DE).
- (74) Anwalt: **WEBER-SEIFFERT-LIEKE**; Gustav-Freytag-Strasse 25, 65189 Wiesbaden (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PRINTING MACHINE FOR PROCESSING SHEETS

(54) Bezeichnung: BOGENVERARBEITENDE DRUCKMASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to a printing machine for processing sheets, comprising at least one flexographic or offset printing cylinder and at least one impression cylinder with at least one feed claw for guiding the sheets. The invention provides a versatile offset or flexographic printing machine for guiding sheets that is simple to adjust and cost-effective to produce, as a result of the fact that, in the guiding position for the sheets, the feed claw is completely enclosed by the cylinder which is defined by the circumferential surface of the impression cylinder.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine bogenverarbeitende Druckmaschine mit mindestens einem Flexodruck oder Offsetdruckzylinder und mindestens einem Gegendruckzylinder mit mindestens einem bogenführenden Greifer. Dadurch, daß der Greifer in der bogenführenden Position vollständig innerhalb des durch die Umfangsfläche des Gegendruckzylinders beschriebenen Zylinders angeordnet ist, wird eine bogenführende Offsetdruck- oder Flexodruckmaschine zur Verfügung gestellt, die vielseitig einsetzbar, einfach zu justieren und preisgünstig herzustellen ist.

WO 01/49596 A2



LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,
NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Bogenverarbeitende Druckmaschine

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine bogenverarbeitende Druckmaschine mit mindestens einem Flexodruck- oder Offsetdruckzylinder und mindestens einem Gegendruckzylinder mit mindestens einem bogenführenden Greifer.

- 10 Im allgemeinen wird zwischen vier grundsätzlich verschiedenen Druckverfahren unterschieden. So ist zum einen das Hochdruckverfahren bekannt, das sich dadurch auszeichnet, daß die druckenden Elemente der Druckform erhaben sind, während die nicht druckenden Teile vertieft sind. Des weiteren ist das Flachdruckverfahren bekannt, bei dem die druckenden Elemente und die nicht druckenden Teile der Druckform (praktisch) in einer Ebene liegen. Insbesondere im Zeitschriftendruck weit
- 15 verbreitet ist das Tiefdruckverfahren, bei dem die druckenden Elemente der Druckform vertieft liegen. Schließlich ist noch das sogenannte Durchdruckverfahren oder auch Siebdruckverfahren bekannt, bei dem an den druckenden Stellen die Farbe durch siebartige Öffnungen der Druckform auf den Bedruckstoff übertragen wird.
- 20 Zu den Hochdruckverfahren gehört neben dem Buchdruck auch der sogenannte Flexodruck oder auch Anilindruck, bei dem die Druckplatte flexibel ist.

Der heute gebräuchliche Offsetdruck gehört in die Kategorie des Flachdrucks. Durch entsprechende Behandlung werden die Teile, die drucken sollen, oleophil, das heißt, sie nehmen beim Einfärben

25 die (fettige) Druckfarbe an, während die Teile, die nicht drucken sollen, oleophob werden, d. h. sie stoßen die Farbe ab.

Bei einer bogenführenden Druckmaschine oder auch Bogendruckmaschine werden Bögen einzeln von einem Stapel abgenommen und mittels eines Übertragungszylinders auf einen Presseur- bzw.

30 Gegendruckzylinder abgegeben, der am Druckzylinder anliegt. Während dieses Vorgangs wird die vorher auf den Druckzylinder aufgebrachte Druckfarbe auf den Bogen übertragen.

Die auf dem Markt erhältlichen bogenführenden Flexodruck- und Offsetdruckmaschinen haben Druckzylinder, die mindestens eine sich in axialer Richtung erstreckende Aussparung aufweisen,

35 den sogenannten Plattenspannkanal. Zwischen zwei benachbarten Ausnehmungen des Plattenspannzylinders wird die flexible Druckplatte eingespannt.

Um den Transport der Bögen zu ermöglichen, weisen die Gegendruckzylinder im allgemeinen einen Greifer auf, der aus einem Greiferarm und einer Greiferunterlage besteht. Dabei ist der Greifer in

einer Aussparung des Presseurzylinders angeordnet. Während des Transport- bzw. Greifvorgangs liegt der zu transportierende Bogen mit seiner dem Gegendruckzylinder zugewandten Seite auf der Greiferunterlage auf. Der Greiferarm wird nun auf die der Greiferunterlage gegenüberliegenden Seite des Bogens gedrückt. Dreht sich nun der Gegendruckzylinder, so wird der Bogen durch den Greifer, der den Bogen zwischen Greiferunterlage und Greiferarm hält, transportiert.

Um den Bogen möglichst weit bis zum Rand bedrucken zu können und um eine hohe Passergenauigkeit zu erreichen, wird bei allen herkömmlichen bogenführenden Offsetdruck- oder Flexodruckmaschinen darauf geachtet, daß der Bogen möglichst nicht geknickt wird. Zu diesem Zweck ist es zwangsläufig notwendig, daß der Greiferarm, der den Bogen auf der dem Gegendruckzylinder abgewandten Seite ergreift, außerhalb der Außenkontur des Gegendruckzylinders verläuft, so daß der Greiferarm über die Aussparung des Gegendruckzylinders hervorragt. Da aber Druckzylinder und Gegendruckzylinder direkt aneinanderliegen, ragt der Greifer damit zwangsläufig in die Außenkontur des Druckzylinders. Dies ist bei den herkömmlichen Flexodruck- oder Offsetdruckbogenmaschinen ohne Nachteil, da der Druckzylinder oder auch Plattenspannzylinder, wie eingangs beschrieben, Ausnehmungen in Form von Plattenspannkanälen aufweist, in die der über die Außenkontur des Gegendruckzylinders hervorstehende Greifer eintauchen kann.

Im Gegensatz zu den bogenführenden Druckmaschinen weisen die rollenführenden Druckmaschinen Druckzylinder ohne Aussparungen auf. Da bei den rollenführenden Druckmaschinen keine einzelnen Bögen gegriffen werden müssen, kann auf die Greifer in dem Presseur- oder Gegendruckzylinder verzichtet werden. Folglich steht auch kein Teil des Greifers über die Außenkontur des Gegendruckzylinders hinaus, so daß die fehlende Ausnehmung im Plattenspannzylinder hierbei zu keinem Nachteil führt. Anstelle der gespannten Platten kann bei den rollenführenden Druckmaschinen ein sogenanntes Sleeve verwendet werden, das eine geschlossene Zylinderform besitzt und den gesamten Druckzylinder umgibt. Damit kann beispielsweise Papier auf Rollen kontinuierlich bedruckt werden.

Die bekannten bogenführenden Offset- und Flexodruckmaschinen haben jedoch den Nachteil, daß zum einen die flexiblen Druckplatten einzeln auf dem Plattenspannzylinder justiert werden müssen, und zum anderen, daß der Gegendruckzylinder der bekannten Offset- und Flexodruckbogenmaschinen nicht für andere Druckverfahren, verwendet werden kann, da der Greifarm in der Halteposition über die Außenkontur des Gegendruckzylinders hervorsteht, so daß der Druckzylinder unabdingbar Ausnehmungen aufweisen muß. Solche Ausnehmungen sind aber beispielsweise beim Tiefdruckverfahren inakzeptabel, da hier der Druckzylinder in die Farbe eintaucht und somit überschüssige Farbe "abgerakelt" werden muß.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine bogenführende Offsetdruck- oder Flexodruckmaschine zur Verfügung zu stellen, die vielseitig einsetzbar, einfach zu justieren und preisgünstig herzustellen ist.

- 5 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Greifer in der bogenführenden Position vollständig innerhalb des durch die Umfangsfläche des Gegendruckzylinders beschriebenen Zylinders angeordnet ist.

10 Dabei wird unter der Umfangsfläche des Gegendruckzylinders im wesentlichen der Teil der Fläche des Gegendruckzylinders verstanden, der an dem Druckzylinder anliegt. Gegebenenfalls kann der Gegendruckzylinder Bereiche mit geringerem Radius aufweisen, so daß genau genommen die Umfangsfläche des Gegendruckzylinders in diesem Bereich einen Zylinder mit kleinerem Radius beschreibt. Gemeint sind hier aber lediglich die Bereiche auf dem Gegendruckzylinder auf denen der Bogen während des Druckvorgangs aufliegt.

15 Dadurch, daß der Greifer nun innerhalb der Außenkontur des Gegendruckzylinders angeordnet ist, also nicht über die Ausnehmung hervorragt, kann bei dem Druckzylinder auf eine Aussparung bzw. den Plattenspannkanal bei Bedarf verzichtet werden. Es ist daher möglich, anstelle der flexiblen Druckplatten ein Sleeve zu verwenden, wie es bereits von rollenführenden Druckmaschinen bekannt ist. Allerdings ist dabei zu beachten, daß die äußere Druckfläche des Sleeves nicht völlig ausgenutzt werden kann, da notwendigerweise zwischen den einzelnen Bögen ein Abstand verbleiben muß, in den der Greifarm zum Transport des Bogens eingreifen kann. Demzufolge muß auch das Sleeve einen nicht druckenden Bereich aufweisen. Es müssen daher zumindest im Flexodruckverfahren Sleeves speziell für den Bogendruck angefertigt und eingesetzt werden.

25 Diese neue Anordnung des Greifers für Offset- und Flexodruckverfahren hat zudem den Vorteil, daß dieser Gegendruckzylinder auch für andere Druckverfahren, wie z.B. dem Tiefdruck verwendet werden kann. So ist es beispielsweise möglich, einen Flexodruckzylinder oder einen Offsetdruckzylinder einfach gegen einen Tiefdruckzylinder auszutauschen, ohne daß an der bogenführenden Mechanik etwas verändert werden muß.

30 Die erfindungsgemäßen Gegendruckzylinder können sowohl in rollenführenden als auch in bogenführenden Druckmaschinen eingesetzt werden. Überdies ist bei Bedarf auch eine zügige Umstellung einer bogenführenden Druckmaschine in eine rollenführende Druckmaschine und umgekehrt möglich. Vorzugsweise wird im Falle der Verwendung der erfindungsgemäßen Greifer in einer rollenführenden Druckmaschine die Greifer aufnehmende Ausnehmung des Gegendruckzylinders durch eine Vorrichtung, die auch mit dem Greiferarm kombiniert sein kann, zumindest teilweise verschlossen, um den zu bedruckenden Bereich auf der Bahn zu vergrößern.

Durch die in radialer Richtung tiefer liegende Anordnung der Greifer kommt es zwangsläufig zu einer kleinen Verbiegung des Bogens im Greifbereich, d. h. im Randbereich des Bogens. Es hat sich jedoch gezeigt, daß diese Verbiegung überraschender Weise keinen störenden Einfluß auf die Passergenauigkeit hat. Zudem wird dadurch der nicht bedruckbare Randbereich des Bogens zwangsläufig etwas vergrößert.

Dadurch, daß die Papierführung, die durch die Greifer erfolgt, in der erfindungsgemäßen Anordnung radial weiter innen liegt, als der sogenannte Druckbereich, d. h. der Bereich in dem der Bogen bedruckt wird, muß bei der Konstruktion der Druckmaschine berücksichtigt werden, daß nun Druckbereich und bogenführender Bereich eine unterschiedliche Umlaufgeschwindigkeit bei gleicher Winkelgeschwindigkeit aufweisen. Dadurch müssen im allgemeinen zwei getrennte Antriebe (z. B. Zahnradantriebe) sowohl für die Bogenführung als auch für die Druckperipherie vorgesehen werden.

Für das zügige und sichere Greifen des Bogens ist es von Vorteil, wenn der Greifer aus einem Greiferarm und einer Greiferunterlage besteht, wobei zumindest der Greiferarm relativ zur Greiferunterlage bewegbar ist. Dabei kann beispielsweise der Greiferarm um einen Drehpunkt schwenkbar angeordnet sein. Sobald der Bogen auf der Greiferunterlage liegt, schwenkt der Greiferarm auf die Greiferunterlage, so daß der Bogen zwischen Greiferunterlage und Greiferarm eingeklemmt wird. Drehen sich nun Druckzylinder und Gegendruckzylinder mit gleicher Winkelgeschwindigkeit aber mit entgegengesetztem Drehsinn, so wird der Bogen mit Hilfe des Greifers zwischen Druckzylinder und Gegendruckzylinder entlanggeführt und zugleich bedruckt.

Alternativ dazu ist es für besondere Anwendungsfälle selbstverständlich auch möglich, den Greiferarm fest zu installieren und die Greiferunterlage beweglich anzuordnen. Gegebenenfalls ist auch die Bewegung der Greiferunterlage und des Greifers zum sicheren Greifen des Bogens vorteilhaft.

Für manche Anwendungsfälle kann es von Vorteil sein, daß mindestens ein Druckzylinder oberhalb des Bogenlaufes angeordnet ist. Dadurch ist der Druckzylinder leicht zugänglich, so daß ein Wechsel der Druckplatten bzw. des Sleeves leicht möglich ist.

Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform, bei der mindestens ein Flexodruckzylinder oder ein Offsetdruckzylinder gegebenenfalls mit seiner Farbzuführungseinrichtung gegen einen Tiefdruckzylinder mit entsprechender Farbzuführungseinrichtung austauschbar ist. Je nach Anwendungsfall kann dann die Druckmaschine nach Bedarf umgerüstet werden. So können beispielsweise auch mehrere Flexodruckzylinder bzw. Offsetdruckzylinder oder auch Tiefdruckzylinder gegebenenfalls mit entsprechenden Trocknungseinrichtungen hintereinander angeordnet werden. Je nach Bedarf können Tiefdruckzylinder und Flexodruckzylinder bzw. Offsetdruckzylinder in einer sogenannten bogenführenden Hybriddruckmaschine beliebig kombiniert werden. Eine bogenführende Hybriddruckmaschi-

ne, welche die qualitativen Vorteile des Tiefdrucks mit dem kostengünstigen Flexodruck oder Offsetdruck verbindet, kann aufgrund der vorliegenden Erfindung leicht verwirklicht werden.

Für besondere Anforderungen kann es von Vorteil sein, wenn der Greifer bzw. die Greiferunterlage
5 derart einstellbar ist, daß je nach Anwendungsfall der Greiferarm entweder derart positioniert wird, daß er in der bogenführenden Position radial innerhalb der Außenkontur des Gegendruckzylinders angeordnet ist oder radial außerhalb. Dadurch ist gewährleistet, daß für den Fall, daß als Druckzylinder ein Plattenspannzylinder mit Ausnahme bzw. ein Plattenspannkanal verwendet wird, der Greifer derart angeordnet werden kann, daß die Bögen im Bereich des Greifens nicht geknickt bzw.
10 verbogen werden. Dies kann insbesondere bei der Verwendung von sehr steifen Bögen von Vorteil sein. In diesem Fall weist die Druckmaschine vorzugsweise mindestens einen justierbaren Gegendruckzylinder auf, dessen Abstand zu dem benachbarten Übertragungszyylinder zumindest in gewissen Grenzen variiert werden kann, so daß die Umfangsgeschwindigkeit der Papierführung an die Umfangsgeschwindigkeit der Druckperipherie angepaßt werden kann.

15 Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten werden deutlich anhand der Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform sowie der dazugehörigen Figur. Es zeigen:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Greiferanordnung und

20 Figur 2 eine alternative bogenführende Position des Greifers.

In Figur 1 ist durch die gestrichelte mit 1 bezeichnete Linie die Außenkontur des Presseur- bzw. Gegendruckzylinders angedeutet. Die mit 2 bezeichnete gestrichelte Linie stellt hingegen die Außenkontur des Druckzylinders dar. Der zu führende Bogen 3 wird in der gezeigten Position zwischen der Greiferunterlage 4 und dem Greiferarm 5 eingeklemmt. Der Greifer, d. h. die Greiferunterlage 4 und der Greiferarm 5, sind mit dem Gegendruckzylinder verbunden. Wenn sich Druckzylinder 2 und Gegendruckzylinder 1 mit gleicher Umfangsgeschwindigkeit in Pfeilrichtung bewegen, so wird der Bogen 3 zwischen Druckzylinder und Gegendruckzylinder hindurch bewegt und dabei bedruckt. Deutlich zu erkennen ist, daß der Greiferarm derart angeordnet ist, daß er radial innerhalb der Außenkontur des Gegendruckzylinders 1 verläuft. Dadurch wird zwangsläufig, wie ebenfalls in der Figur
30 deutlich zu erkennen, der Bogen im Randbereich leicht gekrümmt bzw. gebogen. Zahlreiche Tests haben bewiesen, daß diese minimale Krümmung des Bogens überraschenderweise zu keinerlei Passerproblemen beim Flexodruck oder beim Offsetdruck führt.

35 Wie bereits eingangs erwähnt, kann es von Vorteil sein, wenn die Greiferunterlage justierbar ist. In der in Figur 2 gezeigten bogenführenden Position des Greifers ist die Greiferunterlage in radialer Richtung nach außen versetzt worden. Diese Position entspricht im wesentlichen der Position der Greifer in den herkömmlichen bogenführenden Druckmaschinen. Deutlich zu erkennen ist, daß der

Greiferarm über die Ausnehmung in dem Gegendruckzylinder hervorragt. In dieser Position ist der nicht bedruckbare Randbereich des Bogens minimal.

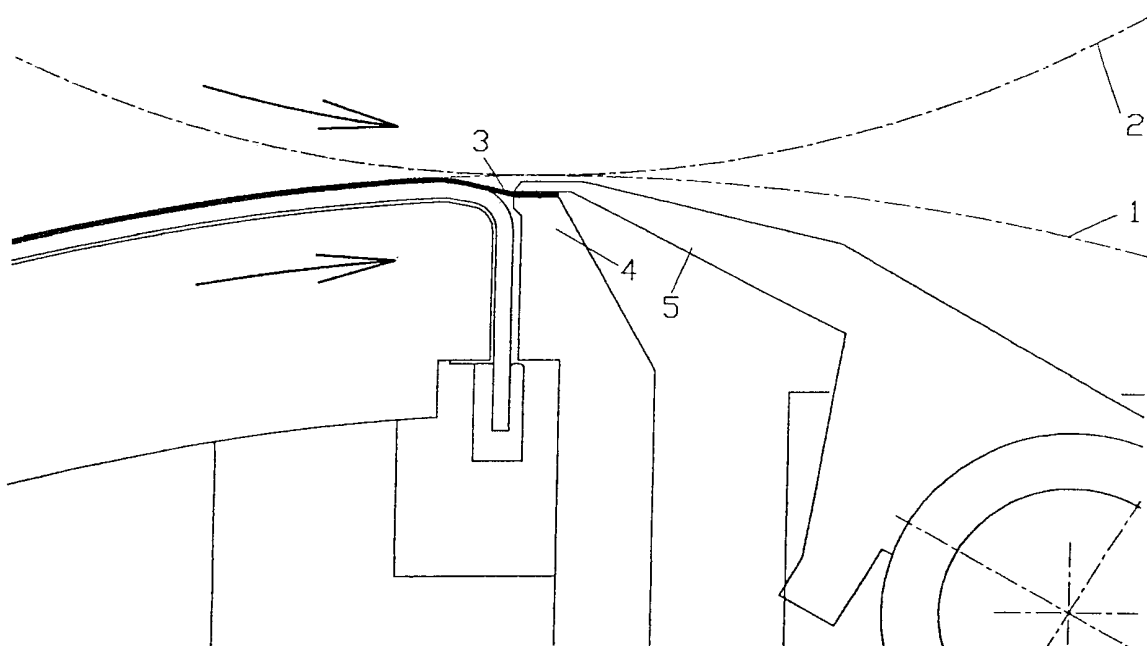
- 5 Diese Position hat gegenüber der in Figur 1 gezeigten Position den Vorteil, daß der Bogen in seinem Randbereich nicht geknickt wird. Diese Einstellung des Greifers ist jedoch nur möglich, wenn der entsprechende Druckzylinder eine Ausnehmung 6, z. B. in Form eines Plattenspannkanals 6 hat. Durch die Justierbarkeit ist gewährleistet, daß je nach verwendetem Druckzylinder immer die günstigste Position des Greifers eingestellt werden kann.
- 10 Durch die vorliegende Erfindung kann die Flexibilität der bogenführenden Flexodruckmaschinen und der bogenführenden Offsetdruckmaschinen deutlich erhöht werden. So können nun beispielsweise alle bekannten Druckverfahren in einer Druckmaschine beliebig kombiniert werden. Wie bereits ausgeführt, weist eine besondere Ausführungsform das nachträgliche Auswechseln der Druckzylinder auf. Dadurch kann je nach gewünschtem Druck für jeden einzelnen Druckschritt modulartig ausgewählt werden, ob mittels Tiefdruck, Flexodruckverfahren oder Offsetdruckverfahren gedruckt werden soll.
- 15

Patentansprüche

1. Bogenverarbeitende Druckmaschine mit mindestens einem Flexodruck- oder Offsetdruckzylinder
5 (2) und einem Gegendruckzylinder (1), wobei der Gegendruckzylinder (2) mindestens einen bogenführenden Greifer (4, 5) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Greifer (4, 5) in der bogenführenden Position vollständig innerhalb des durch die Umfangsfläche des Gegendruckzylinders (1) beschriebenen Zylinders angeordnet ist.
- 10 2. Druckmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Greifer (4, 5) aus einem Greiferarm (5) und einer Greiferunterlage (4) besteht, wobei zumindest der Greiferarm (5) relativ zur Greiferunterlage (4) bewegbar ist.
3. Druckmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Greiferunterlage (4) relativ
15 zum Gegendruckzylinder (1) bewegbar ist.
4. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Druckzylinder (2) oberhalb des Bogenlaufs angeordnet ist.
- 20 5. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Flexodruckzylinder oder ein Offsetdruckzylinder (2) gegen einen Tiefdruckzylinder (2) austauschbar ist.
6. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein
25 Tiefdruckzylinder (2) vorhanden ist.
7. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die bogenführende Position des Greifers (4, 5) einstellbar ist, wobei mindestens eine bogenführende Position des Greifer vollständig innerhalb des durch die Umfangsfläche des Gegendruckzylinders (1) be-
30 schriebenen Zylinders liegt.
8. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Flexodruckzylinder oder ein Offsetdruckzylinder (2) keinen Plattenspannkanal (6) aufweist.
- 35 9. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Flexodruckzylinder (2) oder ein Offsetdruckzylinder in der Lage ist, ein Sleeve aufzunehmen.
10. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckmaschine gegebenenfalls nach Austausch von Druckzylindern (2) in der Lage ist, Rollen zu führen.

11. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß für die Bogenführung und den Druckbereich getrennte Antriebssysteme vorgesehen sind.

Figur 1



Figur 2

