



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 924 069 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.06.1999 Patentblatt 1999/25

(51) Int. Cl.⁶: **B41F 21/00**, B41F 25/00

(21) Anmeldenummer: 98121740.9

(22) Anmeldetag: 16.11.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 29.11.1997 DE 29721185 U

(71) Anmelder:
MAN Roland Druckmaschinen AG
63075 Offenbach (DE)

(72) Erfinder:
• **Bergmann, Marco**
63110 Rodgau (DE)
• **Dörsam, Edgar, Dr.**
63179 Obertshausen (DE)
• **Trillig, Udo**
63073 Offenbach (DE)
• **Reising, Michael**
63073 Offenbach (DE)
• **Walther, Thomas**
63579 Freigericht (DE)

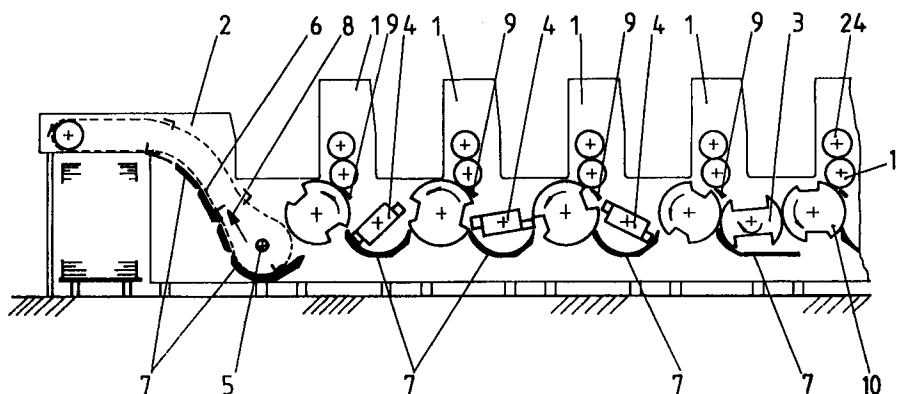
(54) Bogenführungseinrichtung in einer Druckmaschine

(57) Die Erfindung betrifft eine Bogenführungseinrichtung in einer Druckmaschine. Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einrichtung dieser Art zu schaffen, die eine gleichmäßige Führung des Bedruckstoffes auf einem Bogenführungszyylinder gestattet.

Gelöst wird das dadurch, indem die Bogenführungsein-

richtung (9) eine Kammer mit einer zum Bogenführungszyylinder (10) benachbarten Führungsfläche (19) aufweist, wobei in die Führungsfläche eine Vielzahl integrierter und in ihrer Neigung verstellbarer Kugeldüsen (15) angeordnet sind.

Fig.1



EP 0 924 069 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bogenführungseinrichtung in einer Druckmaschine nach dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

[0002] Es ist eine in Förderrichtung des Bedruckstoffes vor dem Druckspalt von Gummituchzylinder und Druckzylinder angeordnete Blasvorrichtung bekannt, die von der MAN Roland Druckmaschinen AG in der Baureihe Roland 800, einer Rotationsdruckmaschine nach dem Fünf-Zylinder-Prinzip, in den Jahren 1978 bis 1995 realisiert und verkauft wurde. Diese Blasvorrichtung ist aus einer Mehrzahl von zueinander in Zylinderachslänge beabstandeten und der Krümmung der Zylindermantelfläche angepaßten Führungselementen gebildet, wobei jedes Führungselement eine hohlzylindrischen Querschnitt als Kammer aufweist. Ein jedes Führungselement besitzt in der Wandung schräg angeordnete, gegen den Druckzylinder sowie die Förderrichtung des Bedruckstoffes gerichtete Blasluftöffnungen, welche ein Abheben des Bogen von der Druckzylindermantelfläche vermeiden. Das Innere des hohlzylindrischen Führungselementes stellt die Blasluftkammer dar, die mit einem Pneumatiksystem für die Blasluftversorgung gekoppelt ist. Die Blasluftöffnungen aufweisende Wandung der Führungselemente stellt als Außenkontur eine Führungsfläche dar, die der Mantelfläche des Druckzylinders angepaßt ist. Weiterhin sind zusätzliche Blasluftöffnungen angeordnet, die quer zur Bewegungsrichtung betrachtet, im Randbereich der Führungselemente nach innen und nach außen gerichtet sind.

[0003] Um ein Glattstreichen von Bogen zu erzielen, wird gemäß einer weiteren bekannten Ausführung nach DE 39 20 730 C 2 eine Blasdüse benutzt, die einen Luftstrahl auf den Bedruckstoff richtet und hierdurch einen Streicheffekt erzielt. Die Blasdüse ist vor dem Druckspalt um eine parallel zur Achse des Druckzylinders liegenden Pendelachse pendelbar gelagert und ist mit einem Antrieb kuppelbar, welcher im Arbeitstakt der Druckmaschine die Blasdüse schwingend in Förderrichtung des Bedruckstoffes vor- und zurückbewegt. Infolge der Schwingbewegung ist ein Entspannen und gleichmäßiges Auflegen des Bedruckstoffes auf den Bogenführungszylinder, insbesondere bei dünnen Bedruckstoffen (mit geringem Flächengewicht), mit Sicherheit nicht gewährleistet.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bogenführungseinrichtung in einer Druckmaschine zu schaffen, die die genannten Nachteile vermeidet, die insbesondere eine gleichmäßigere Führung des Bedruckstoffes auf einem Bogenführungszylinder, insbesondere dem Druckzylinder, gestattet und einen verbesserten Einlauf des Bedruckstoffes in einen Druckspalt gewährleistet.

[0005] Die Aufgabe wird durch die Ausbildungsmerkmale des Hauptanspruches gelöst. Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0006] Um ein Abheben des bogenförmigen Bedruckstoffes von der Mantelfläche des Bogenführungszylinders zu verhindern, geht die pneumatisch beaufschlagbare erfindungsgemäße Bogenführungseinrichtung davon aus, daß - abhängig von zumindest der Maschinengeschwindigkeit und/oder des Flächengewichtes - im Bereich des Druckspaltes gerichtete Blasluftströmungen auf die Bedruckstoffoberseiten wirken.

So ist erfindungsgemäß in Förderrichtung des Bedruckstoffes vor dem aus Gummituch-/Formzylinder und Bogenführungszylinder, z.B. dem Druckzylinder, gebildeten Druckspalt eine Bogenführungseinrichtung angeordnet, bei der die kinetische Energie der Blasluftströmung in auf den Bedruckstoff wirkende Druckenergie umgewandelt ist. Dabei weist die Bogenführungseinrichtung an der Unterseite eine Führungsfläche mit Öffnungen für den Blasluftaustritt auf. Zur Förderrichtung des Bedruckstoffes ist die aus den Öffnungen austretende Blasluftströmung in ihrer Richtung verstellbar, um ein Abheben des bogenförmigen Bedruckstoffes von der Mantelfläche des Bogenführungszylinders zu verhindern. Hierdurch ist es möglich, die Schleppströmung des geförderten Bedruckstoffes spürbar zu reduzieren und ein Abheben des Bedruckstoffes vom Bogenführungszylinder durch eine entstehende Saugwirkung zu verhindern.

[0007] Weiterhin ist es möglich, den zu fördernden bogenförmigen Bedruckstoff bis unmittelbar vor den Druckspalt zu führen, so daß ein Abheben des Bedruckstoffes vom Bogenführungszylinder ebenfalls spürbar verhindert wird. Eine Berührung der Oberfläche des Bedruckstoffes mit dem Gummituch-/Formzylinder ist ausgeschlossen, so daß beispielsweise eine Beschädigung des Druckbildes auf den Bedruckstoff vermieden wird.

[0008] Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung ist darin begründet, daß die Öffnungen in der Führungsfläche der Bogenführungseinrichtung verstellbar und somit zum Richten der Blasluftströmung nutzbar sind. So sind bevorzugt die Blasluftströmungen in der Führungsfläche schräg und gegen die Bewegungsrichtung des Bedruckstoffes gerichtet verstellbar, ebenso sind die Blasluftströmungen nahezu rechtwinkelig zur Mantelfläche des Bogenführungszylinders verstellbar. Darüber hinaus ist auch eine Kombination von annähernd rechtwinkelig und schräg gegen die Förderrichtung des Bedruckstoffes gerichteten Blasluftströmungen realisierbar.

[0009] Gleichzeitig ist die Bogenführungseinrichtung vor dem Druckspalt derart angeordnet, daß zwischen der Führungsfläche (Unterseite der Bogenführungseinrichtung) und der Mantelfläche des Bogenführungszylinders ein Einlaufspalt gebildet ist, der in Förderrichtung zum Druckspalt hin einen sich verjüngenden Verlauf aufweist. Die Kombination von gerichteter Druckenergie und verjüngtem Einlaufspalt vor dem Druckspalt ermöglicht die durch die Bewegung und

Geschwindigkeit des Bedruckstoffes hervorgerufene Schleppströmung auf der Bedruckstoffoberseite ebenso spürbar zu reduzieren, so daß ein Abheben des Bedruckstoffes, insbesondere der Hinterkante, durch eine entstehende Saugwirkung verhindert wird.

[0010] In einer weiteren Ausbildung ist neben der in Förderrichtung vor dem Druckspalt angeordneten Bogenführungseinrichtung eine weitere Bogenführungseinrichtung nach dem Druckspalt angeordnet. Diese Bogenführungseinrichtung ist bevorzugt pneumatisch beaufschlagbar und dient der Führung des Bedruckstoffes beim Verlassen des Druckspaltes. Zwischen der Führungsfläche der Bogenführungseinrichtung und der Mantelfläche des Bogenführungszylinders ist ein Auslaufspalt gebildet, der ausgehend vom Druckspalt in Förderrichtung des Bedruckstoffes einen sich erweiternden Spalt aufweist.

[0011] Die Erfindung soll an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Dabei zeigen schematisch:

Fig. 1 eine Bogenrotationsdruckmaschine

Fig. 2 eine Anordnung von Bogenführungseinrichtungen im Bereich des Druckspaltes

Fig. 3 eine Bogenführungseinrichtung vor dem Druckspalt

Fig. 4 eine Detaildarstellung eines Kugelgelenkes

[0012] Eine Bogenrotationsdruckmaschine ist gemäß Fig. 1 in Reihenbauweise dargestellt. Dabei sind mehrere Druckwerke 1 mit Bogenführungszylindern, hier mit Druckzylindern 10, aneinandergereiht und untereinander mittels Transfertrommeln 4 bzw. Wendesystemen 3 verbunden. Transfertrommeln 4 und Wendesysteme 3 weisen zugeordnete Bogenleiteinrichtungen 7 auf. Dem letzten Druckwerk ist ein Ausleger 2 nachgeordnet, welcher den Bedruckstoff mittels Kettenradwelle 5 und umlaufenden Kettensystemen 6 in Förderrichtung 8 an Bogenleiteinrichtungen 7 entlang transportiert und auf einen Auslegerstapel ablegt. Jedes Druckwerk 1 besteht in bekannter Weise aus einem Druckzylinder 10, einem Gummituchzylinder 11 und einem Plattenzylinder 24. Den Plattenzylinder 24 ist ein Farbwerk und ggf. ein Feuchtwerk zugeordnet, auf das hier nicht weiter eingegangen werden soll.

[0013] Bei Bogenrotationsdruckmaschinen in Reihenbauweise sind für die Inline-Veredelung bekanntlich auch ein oder mehrere Lackwerke den Druckwerken 1 zuordbar. Ein Lackwerk ist dabei mit einem Druckwerk 1 vergleichbar. Der Gummituchzylinder 11 des Druckwerkes entspricht dann bekanntlich dem Formzylinder des Lackwerkes, der mit einer Auftragwalze sowie einem Lackdosiersystem in Funktionsverbindung ist. Der Druckzylinder 10 übernimmt auch im Lackwerk die Funktion des Bogenführungszylinders 10.

[0014] Gummituch-/Formzylinder 11 sowie Druckzylinder 10 bilden einen Druckspalt 12, durch den in Druck an-Stellung der bogenförmige Bedruckstoff transportiert und bedruckt wird bzw. lackiert wird. Alternativ kann in Druck ab-Stellung, z.B. bei Kontrolle des Papierlaufes oder falls ein Druckwerk bzw. Lackwerk nicht benötigt wird, der auf der Mantelfläche des Druckzylinders 10 aufliegende Bedruckstoff kontaktlos zum Gummituch-/Formzylinder 11 den Druckspalt 12 passieren.

[0015] Dazu ist in Förderrichtung 8 in erster Ausbildung vor dem Druckspalt 12 eine Bogenführungseinrichtung 9 angeordnet. Die Bogenführungseinrichtung 9 weist bevorzugt einen annähernd keilförmigen Querschnitt auf und ist mit einem Pneumatiksystem 21 für die Blasluftversorgung gekoppelt. Die Bogenführungseinrichtung 9 ragt in den zwickelförmigen Raum des Druckspaltes 12, gebildet durch Gummituch/Formzylinder 11 und Druckzylinder 10, hinein und ist mit einer Kammer 13 als Strömungskanal ausgebildet, die von einem Gehäuse 17 umschlossen ist. Die Kammer 13 dient der Aufnahme von Luft, welche vom Pneumatiksystem 21 für die Blasluftversorgung zugeführt wird. Eine Führungsfläche 19 an der Unterseite des Gehäuses 17 weist eine Vielzahl von Kugelgelenken 14 auf. Die Unterseite des Gehäuses 17 ist der Mantelfläche des bogenführenden Druckzylinders 10 als Führungsfläche 19 benachbart.

[0016] Ein Kugelgelenk 14 ist durch eine Kugeldüse 15 mit einer durchgehenden Öffnung 16 sowie dem Gehäuse 17 gebildet. Kugeldüse 15 und Gehäuse 17 bilden eine Formpaarung, was getriebetechnisch einem Kugelschalengelenk entspricht. Dabei ist die Öffnung 16 stets mit der Kammer 13 in Funktionsverbindung, d.h. die Öffnung 16 ist mit einem Ende in die Kammer 13 gerichtet. Das andere Ende ist auf die Mantelfläche des Druckzylinders 10 gerichtet.

[0017] In erster Ausbildung ist jede Kugeldüse 15 individuell mit der Richtung der zugeordneten Öffnung 16 verstellbar, indem ein Werkzeug in die Öffnung 16 eingesetzt wird und die Strömungsrichtung der aus der Öffnung 16 austretenden Blasluft zur Mantelfläche des Druckzylinders 10 durch Verstellen der Kugeldüse 15 festlegbar ist. Dabei ist die Formpaarung von Kugeldüse 15 und Gehäuse 17 selbsthemmend. Die einer Justage entsprechende Verstellung der Kugeldüsen 15 erfolgt dabei derart, daß die Öffnungen 16 als Blasluftöffnungen in dem Gehäuse 17 rechtwinkelig und/oder schräg gegen die Förderrichtung 8 auf den Bedruckstoff mit ihrer Blasluftströmung gerichtet sind, um ein Abheben des Bedruckstoffes bei aktiviertem Pneumatiksystem 21 von der Mantelfläche des Druckzylinder 10 zu verhindern.

[0018] Beispielsweise ist eine Kombination von Kugeldüsen 15 mit Öffnungen 16, welche annähernd rechtwinkelig zum bogenführenden Druckzylinder 10 gerichtet sind, mit weiteren Kugeldüsen 15 mit Öffnungen 16, welche schräg gegen die Förderrichtung 8 gerichtet sind, für ein glattes Auflegen des Bedruckstoff-

fes auf der Mantelfläche des Druckzylinders 10 vorteilhaft.

Die schräg gegen die Förderrichtung 8 gerichtete Öffnungen 16 sind wiederum in unterschiedlichen Neigungswinkeln einstellbar. Weiterhin ist es vorteilhaft, daß die Blasluftströmungsrichtungen der Kugeldüsen 15 mit Öffnungen 16 in der Führungsfläche 19 - quer zur Förderrichtung 8 gesehen - in den Randbereichen der Führungsfläche 19 gegen die Förderrichtung 8 und nach innen einstellbar sind, um ein mögliches seitliches Entweichen der Blasluft zu verhindern.

[0019] In einer Ausbildung der Erfindung ist die Bogenführungseinrichtung 9 - über die Länge des Bogenführungszylinders (Druckzylinder 10) gesehen - wenigstens in einem Teilbereich der Mantelfläche des Druckzylinders 10 angeordnet. Hierzu ist die Bogenführungseinrichtung 9, über die Länge des Bogenführungszylinders 10 gesehen, an einer gestellfesten Traverse verstellbar gelagert, wobei auch mehrere benachbarte Bogenführungselemente 9 an der Traverse verschiebbar und fixierbar sind. In einer bevorzugten Ausbildung erstreckt sich die Bogenführungseinrichtung 9 wenigstens über die minimale Formatbreite.

[0020] Eine weitere Ausbildung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Kugeldüsen 15 mit Öffnungen 16 einzeln oder gruppenweise in ihrer Strömungsrichtung (für die Blasluftströmung) mittels wenigstens einer in Funktionsverbindung stehender Betätigungseinrichtung 18 verstellbar sind. Als gestellseitig angelenkte Betätigungseinrichtung 18 ist beispielsweise ein pneumatisch aktivierbarer Arbeitszylinder oder ein Stellmotor einsetzbar. Die Betätigungseinrichtung 18, bevorzugt als Arbeitszylinder, ist über ein gestellfestes Drehgelenk 20 sowie ein ternäres Glied 26 (Winkelhebel mit drei Drehgelenkelementen) und einer getriebetechnischen Kopplung 22 als getriebetechnische Mittel verbunden, welche die Kugeldüsen 15 einzeln oder gruppenweise verbinden.

[0021] Die Betätigungseinrichtung 18 ist bevorzugt mit einer Steuereinrichtung, z.B. einem Leitstand der Druckmaschine, schaltungstechnisch verbunden. Damit ist eine Aktivierung der Betätigungseinrichtung 18 in Abhängigkeit verschiedener Faktoren realisierbar. So ist bevorzugt unter Berücksichtigung des Flächengewichtes des Bedruckstoffes (einschl. des Drucksujets bei Mehrfachdruck/Lack) und/oder der Maschinengeschwindigkeit die Betätigungseinrichtung 18 aktivierbar, um die Kugeldüsen 15 mit Öffnungen 16 in ihrer Strömungsrichtung zu verstellen. Beispielsweise ist bei einer Maschinengeschwindigkeit von unter 10.000 Bogen pro Stunde die Strömungsrichtung der Kugeldüsen 15 mit Öffnung 16 annähernd rechtwinkelig zur Mantelfläche des Druckzylinders 10 verstellt (Fig. 3). Bei Maschinengeschwindigkeiten von über 10.000 Bogen pro Stunde ist die Strömungsrichtung der Kugeldüsen 15 mit Öffnung 16 schräg und entgegen der Förderrichtung 8 verstellt (Fig. 2). Somit ist die Verstellung

der Kugeldüsen 15 mit Öffnung 16 geschwindigkeitsabhängig durchführbar.

Dies kann in einer Weiterbildung auch abhängig von einer Kennlinie, welche im Leitstand vorgegeben ist, erfolgen. Alternativ hat der Bediener auch die Möglichkeit vom Leitstand aus die Richtung der Kugeldüsen 15 mit Öffnungen 16 über die Betätigungseinrichtung 18 zu regulieren. Die Geschwindigkeitswerte sind dabei im Leitstand speicherbar und bei Bedarf, z.B. bei einem erneuten Druckauftrag, abrufbar. Das Pneumatiksystem 21 ist in einer weiteren Ausführung frequenzsteuerbar. Damit läßt sich der Volumenstrom und damit die auf den Bedruckstoff wirkende Druckenergie steuern und ebenso im Leitstand abrufbar speichern.

[0022] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann die Bogenführungseinrichtung 9 über die Länge des bogenführenden Druckzylinders 10 gesehen einen Teilbereich der Mantelfläche des Druckzylinders 10 bedecken. Hierzu ist die Bogenführungseinrichtung 9 über die Länge des Druckzylinders 10 gesehen verstellbar gelagert, wobei mehrere Bogenführungseinrichtungen 9 auf einer gestellfesten Traverse befestigt sein können. Zwischen der Führungsfläche 19 der Kammer 13 und der Mantelfläche des Druckzylinders 10 ist ein sich zum Druckspalt 12 in Förderrichtung 8 verjüngender Einlaufspalt 23 angeordnet. Zusätzlich ist eine weitere Bogenführungseinrichtung 9 in Förderrichtung 8 nach dem Druckspalt 12 spiegelbildlich zur vor dem Druckspalt 12 angeordneten Bogenführungseinrichtung 9 angeordnet, wobei zwischen Führungsfläche 19 und der Mantelfläche des Druckzylinders 10 ein Auslaufspalt 25 gebildet ist, der in Förderrichtung 8 vom Druckspalt 12 sich erweiternd angeordnet ist. Bei der spiegelbildlich angeordneten Bogenführungseinrichtung 9 sind die Kugeldüsen 15 mit Öffnungen 16 wiederum entgegen der Förderrichtung 8 auf den Bedruckstoff gerichtet und mittels einer Betätigungseinrichtung 18 verstellbar. In bevorzugter Ausbildung ist die zugeordnete Betätigungseinrichtung 18 wiederum abhängig vom Flächengewicht und der Maschinengeschwindigkeit steuerbar. Die Bogenführungseinrichtung 9 ist in Druck an-Stellung sowie in Druck ab-Stellung ständig aktivierbar.

Die Bogenführungseinrichtungen 9 weisen in ihrer Kammer 13 Öffnungen 27, welche in den Druckspalt 12 bzw. gegen den Gummituch-/Formzylinder 11 mit ihrer Blasluftströmung gerichtet anordbar sind.

Bezugszeichenaufstellung

[0023]

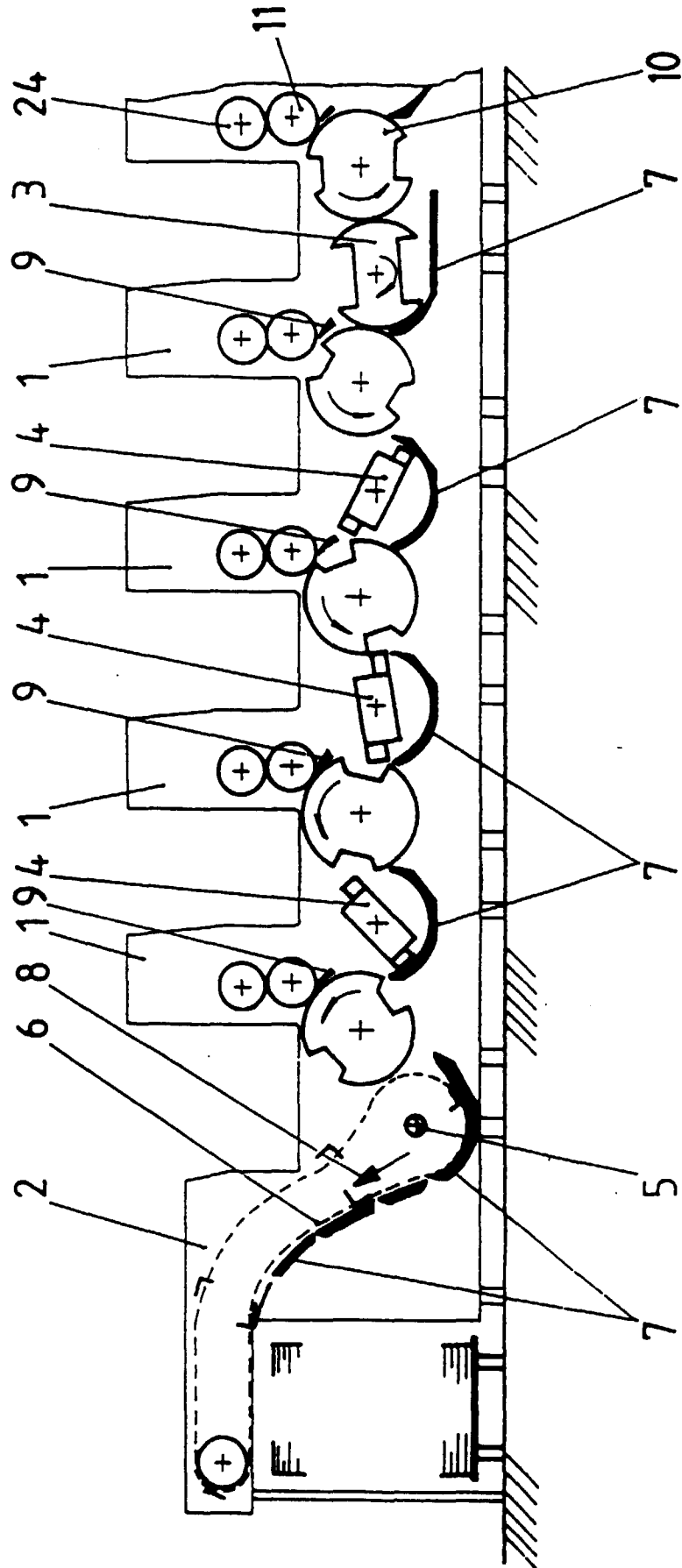
- | | |
|---|-----------------|
| 1 | Druckwerk |
| 2 | Ausleger |
| 3 | Wendesystem |
| 4 | Transfertrommel |
| 5 | Kettenradwelle |
| 6 | Kettensystem |

7	Bogenleiteinrichtung	
8	Förderrichtung	
9	Bogenführungseinrichtung	
10	Druckzylinder	
11	Gummituch-/Formzylinder	5
12	Druckspalt	
13	Kammer	
14	Kugelgelenk	
15	Kugeldüse	
16	Öffnung	10
17	Gehäuse	
18	Betätigungseinrichtung	
19	Führungsfläche	
20	Drehgelenk	
21	Pneumatiksystem	15
22	Kopplung	
23	Einlaufspalt	
24	Plattenzylinder	
25	Auslaufspalt	
26	ternäres Glied	20
27	Öffnung	

Patentansprüche

1. Bogenführungseinrichtung in einer Druckmaschine, die im zwickelförmigen Raum eines von Formzylinder und Bogenführungszyylinder gebildeten Druckspaltes achsparallel zu einem Bogenführungszyylinder angeordnet sowie mit einem Pneumatiksystem mit einer Kammer für die Luftversorgung gekoppelt ist, wobei die Kammer eine der Mantelfläche des Bogenführungszyinders benachbarte Führungsfläche aufweist und Öffnungen zum Auflegen des Bedruckstoffes auf die zugeordnete Mantelfläche mittels Blasluft aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kammer (13) ein Gehäuse (17) aufweist und im Gehäuse (17) im Bereich der Führungsfläche (19) eine Vielzahl von verstellbaren Kugeldüsen (15) angeordnet sind, die jeweils mit dem Gehäuse (17) ein Kugelgelenk (14) bilden, daß jede Kugeldüse (15) eine Öffnung (16) aufweist, die endseitig mit der Kammer (13) in Funktionsverbindung ist und mit dem anderen Ende die Austrittsöffnung für die Blasluft bildet, um ein Abheben des Bedruckstoffes vom Bogenführungszyylinder (10) zu verhindern, und daß die Führungsfläche (19) mit dem Bogenführungszyylinder (10) einen Einlaufspalt (23) bildet, der in Förderrichtung (8) zum Druckspalt (12) sich verjüngend angeordnet ist.
2. Bogenführungseinrichtung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Betätigungseinrichtung (18) über ein ternäres Glied (26), ein gestellfestes Drehgelenk (22) sowie eine getriebetechnische Kopplung (20) mit einer oder mehreren Kugeldüsen (15) gekoppelt ist.
3. Bogenführungseinrichtung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Betätigungseinrichtung (18) mit einer Maschinensteuerung schaltungstechnisch verbunden ist.
4. Bogenführungseinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Betätigungseinrichtung (18) abhängig von der Maschinengeschwindigkeit und/oder des Flächengewichtes des Bedruckstoffes von der Maschinensteuerung ansteuerbar ist.
5. Bogenführungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kugeldüsen (15) mit Öffnungen (16) senkrecht und/oder schräg gegen die Förderrichtung (8) auf den Bedruckstoff gerichtet verstellbar sind.

Fig.1



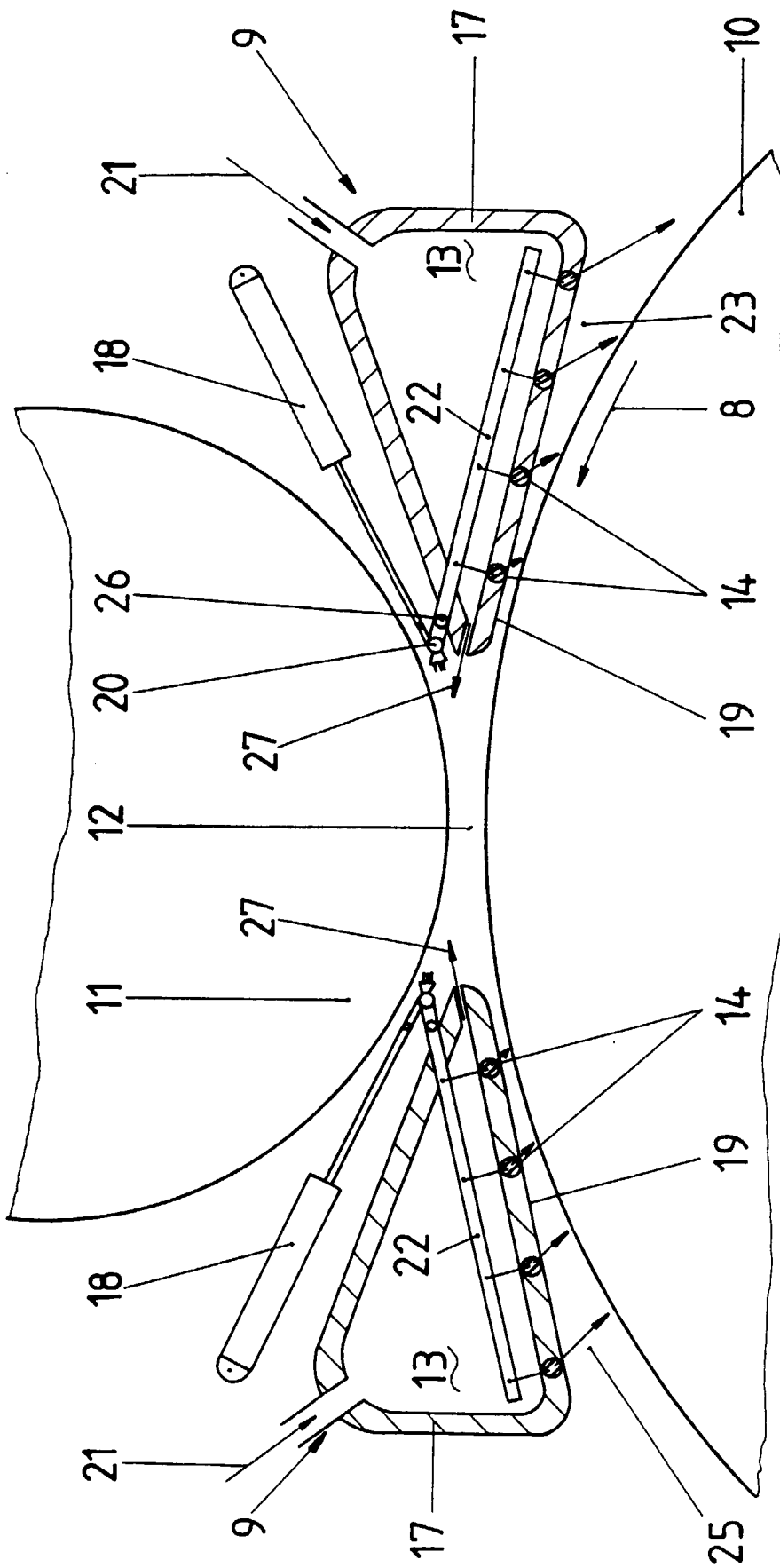


Fig. 2

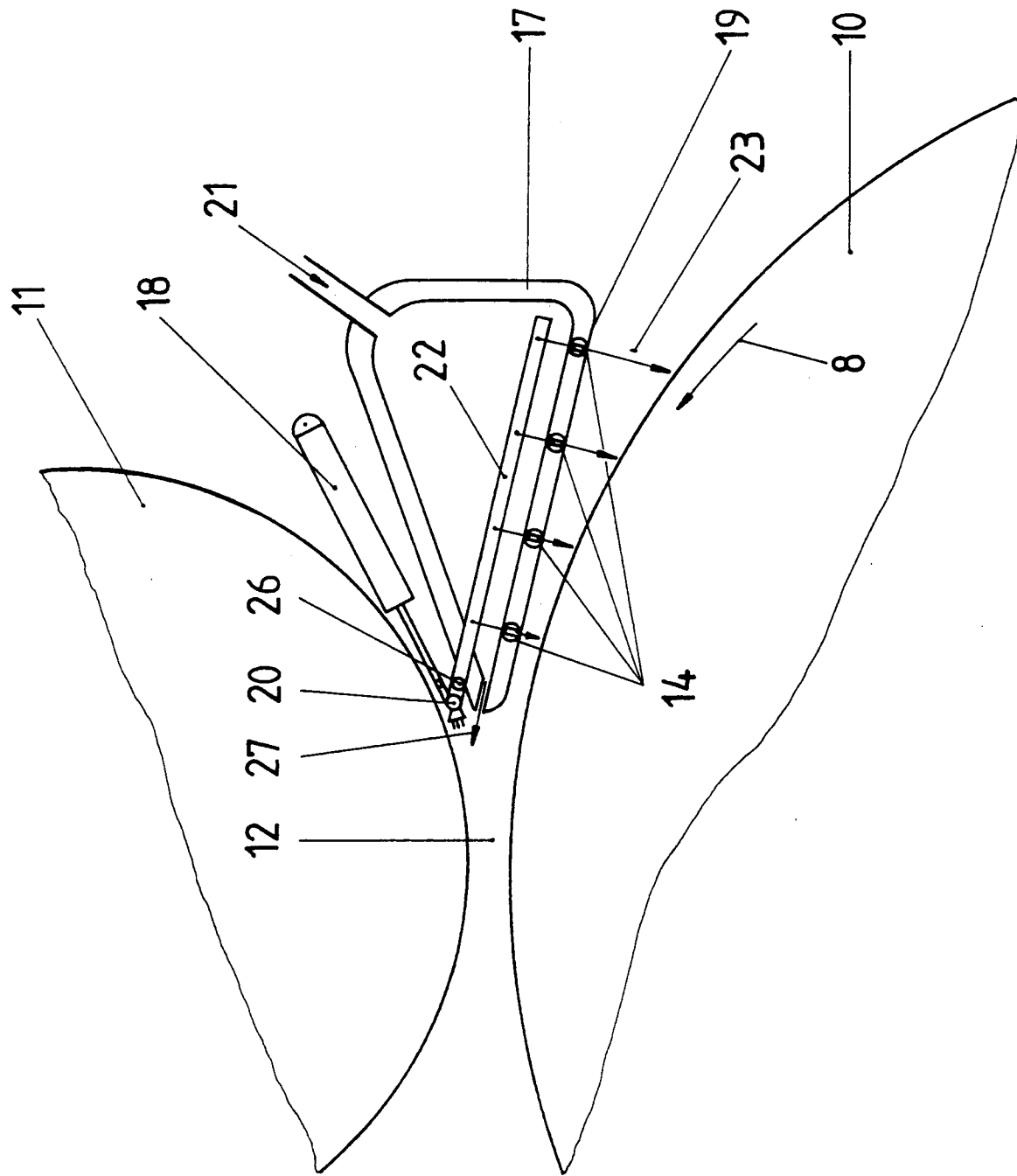


Fig.3

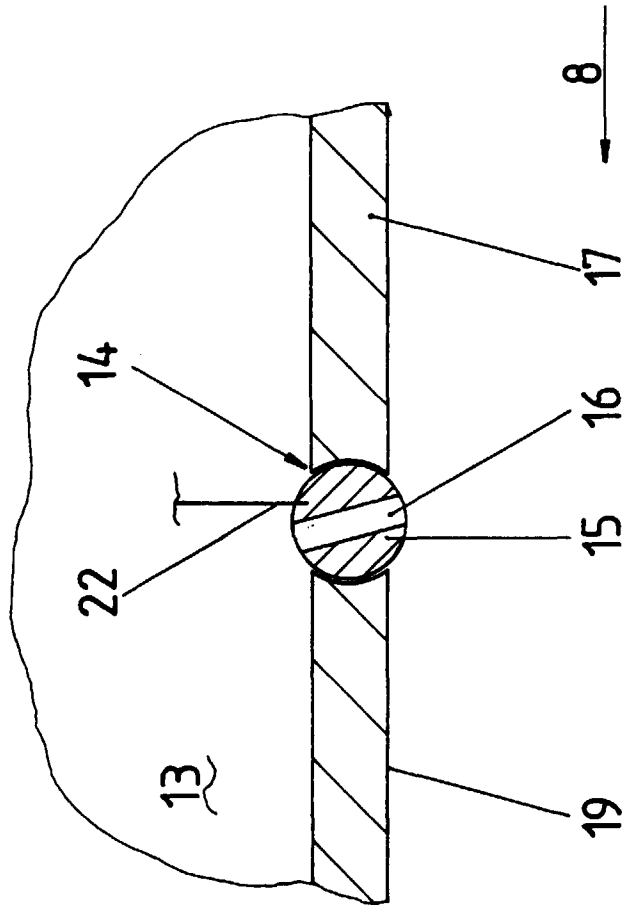


Fig.4