

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 84108794.3

Int. Cl.⁴: B 41 F 21/04

Anmeldetag: 25.07.84

Priorität: 14.09.83 DE 3333050

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.03.85 Patentblatt 85/13

Benannte Vertragsstaaten:
AT CH FR GB IT LI NL SE

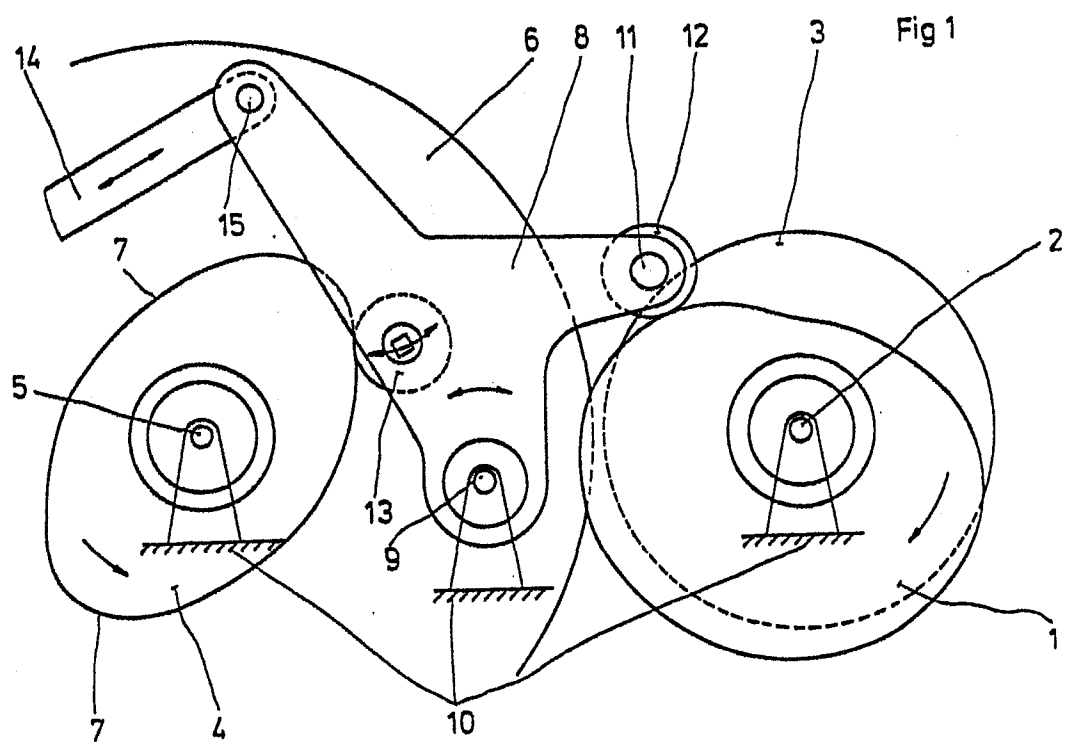
Anmelder: M.A.N.-ROLAND Druckmaschinen
Aktiengesellschaft
Christian-Pless-Strasse 6-30
D-6050 Offenbach/Main(DE)

Erfinder: Mathes, Josef
Wilhelm-Leuschner-strasse 12
D-6050 Offenbach/Main(DE)

Vertreter: Marek, Joachim, Dipl.-Ing.
c/o M.A.N.-ROLAND Druckmaschinen A.G.
Patentabteilung Postfach 529 u. 541
Christian-Pless-Strasse 6-30
D-6050 Offenbach/Main(DE)

Vorgreiferantrieb.

Zum Antrieb des Vorgreifers einer Bogendruckmaschine werden Kurvengetriebe verwendet. Die an den Umkehrpunkten in der Bewegung des Vorgreifers auftretenden Trägheitskräfte müssen ausgeglichen werden, um ein Abheben der Kurvenrollen von den Kurven zu vermeiden. Dazu wird der Steuerkurve eine Beiläuferkurve zugeordnet. Um geringen Bauraum zu beanspruchen und den Kraftangriff zwischen den Kurven biegemomentenfrei zu gestalten, werden die Steuerkurve und die Beiläuferkurve auf zwei parallelen Wellen und der Steuerhebel zwischen den Kurven angeordnet.



Die Erfindung betrifft eine Vorgreifersteuerung für Bogen-
druckmaschinen mit einer fest auf der Welle eines Zylinders
angeordneten Steuerkurve zur Erzeugung der Vorgreiferbewegung
über einen Steuerhebel, der gestellfest schwenkbar gelagert
ist und sich über eine erste Kurvenrolle an der Steuerkurve
abstützt, mit einer Beiläuferkurve, an der sich eine zweite
Kurvenrolle abstützt, und einer zwischen den Kurvenrollen
wirksamen Federung, die die Kurvenrollen mit den Kurven
dauernd in Anlage hält. Eine Vorrichtung dieser Gattung
wird durch die DE-PS 677 130 beschrieben.

Zur Erzeugung der hin- und hergehenden Bewegung des
Vorgreifers einer Bogendruckmaschine werden in aller Regel
Kurvengetriebe verwendet. Um die auf dem Steuerhebel be-
festigte Kurvenrolle in dauernder Anlage an der Steuer-
kurve zu halten, muß am Steuerhebel eine Kraft angreifen,
die die Kurvenrolle auch dann an die Steuerkurve andrückt,
wenn diese durch die Massenträgheit des Antriebs und des
Vorgreifers von der Kurve abheben will. Das ist notwendig,
um Schäden an den Getrieben zu vermeiden, um Schwingungen
in der Maschine zu vermindern und um einen paßgerechten
Bogentransport in die Druckmaschine sicherzustellen.

In der DE-PS 677 130 ist eine Vorgreifersteuerung für Bo-
gendruckmaschinen beschrieben. Auf der Welle des Druck-
zylinders sind zwei Kurvenscheiben befestigt, die in
fester Beziehung zueinander mit dem Druckzylinder umlaufen.
Auf der ersten Kurvenscheibe läuft eine Gleitrolle ab, die
im Steuerhebel, der den Vorgreifer über eine Zugstange an-
treibt, gelagert ist. Der Steuerhebel ist um eine gestell-
feste Achse schwenkbar. Auf der gleichen Achse ist ein

zweiter Hebel schwenkbar gelagert, in dem ebenfalls eine Gleitrolle befestigt ist. Diese zweite Gleitrolle läuft auf der zweiten Kurvenscheibe ab. Das Ende des zweiten Hebels ist über die gestellfeste Lagerung hinaus verlängert und mit einem hornförmigen Ansatz versehen. Zwischen diesem hornförmigen Ansatz und dem ersten Steuerhebel ist eine Druckfeder angebracht. Die Kurvenzüge der beiden Kurvenscheiben sind so aufeinander abgestimmt, daß bei der Vorgreiferbewegung die Feder zwischen den beiden Hebeln unter immer gleicher Spannung steht und dabei keinen Arbeitshub ausführt. Damit wird sichergestellt, daß die Gleitrollen dauernd an den Kurvenscheiben anliegen, daß aber gleichzeitig keine unnötigen Bewegungen in dem Antrieb auftreten. Nachteilig an dieser Anordnung ist aber, daß die beiden Kurvenscheiben in zwei Ebenen in Richtung der Druckzylinderachse liegen. Damit liegen auch der Steuerhebel und der zweite Hebel in zwei verschiedenen Ebenen. Obwohl nun keine Relativbewegungen zwischen den beiden Hebeln vorgesehen sind, werden doch die von der Druckfeder aufgebrachten Vorspannkräfte und die aus den Bewegungen resultierenden Beschleunigungskräfte über die gemeinsame Achse der beiden Hebel übertragen werden müssen. Zu dem wird der Bauraum durch die Anordnung der Kurven axial hintereinander auf der Druckzylinderachse besonders beansprucht. Das ist gerade deshalb nachteilig, weil hier auch die Räderzüge des Druckwerkantriebes untergebracht werden müssen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen extrem raumsparenden, starren und exakt ablaufenden Vorgreiferantrieb zu schaffen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe entsprechend dem Kenn-

zeichen des Anspruchs 1 gelöst.

Die Anordnung der Steuerkurve auf einer ersten und der Beiläuferkurve auf einer zweiten Welle macht es möglich, den Steuerhebel einteilig zu gestalten. Dadurch wird er sehr starr und kompakt. Die gesamte Anordnung liegt axial zu den Wellen der Druckmaschine nur noch in einer Ebene. Dadurch wird sehr viel Bauraum in dieser Richtung eingespart und der Kurventrieb kann an Stellen des Maschinenantriebs gelegt werden, die weniger durch andere Bauteile beansprucht sind als gerade die Welle des Druckzylinders. Wird die Beiläuferkurve auf einer gegenüber dem Maschinentakt langsamer umlaufenden Welle angeordnet, so muß sie mit einer entsprechenden Anzahl von identischen Kurvenzügen versehen werden. Die Schwierigkeiten bei der Fertigung einer solchen Kurve führen zwangsläufig zu Fertigungsungenauigkeiten und Unsymmetrien zwischen den Kurventeilen. Diese wirken sich aber nicht auf den Vorgreiferantrieb aus, da die Kurvenrolle, die auf der Beiläuferkurve abläuft, ja abgefedert ist. Die eigentliche Antriebsbewegung wird von der aus nur einem Kurvenzug bestehenden Steuerkurve abgeleitet. Indem die Steuerkurve für den Antrieb des Steuerhebels auf einer im Maschinentakt umlaufenden Welle angeordnet ist, wird die Antriebsbewegung des Vorgreifers immer dem gleichen Bewegungsablauf folgen. Die beschriebene Anordnung besteht nicht nur aus weniger Bauteilen, sondern sie hat auch eine geringere Masse und wirkt dadurch weniger schwingungsanregend auf die Druckmaschine.

30

Weitere Vorteile ergeben sich aus dem im Folgenden an Hand von Darstellungen beschriebenen Ausführungsbeispiel. Die Darstellungen zeigen im Einzelnen in

- Fig. 1 eine schematische Darstellung des Kurven-
triebes,
- 5 Fig. 2 einen Längsschnitt durch die Federung der
zweiten Kurvenrolle,
- Fig. 3 einen Querschnitt entsprechend Fig. 2 und
- 10 Fig. 4 eine Variante zur Federung der zweiten
Kurvenrolle.

In Fig. 1 ist in schematischer Darstellung eine Übersicht
über das gesamte Kurvengetriebe zum Antrieb des Vorgreifers
15 gegeben. Die Steuerkurve 1 ist auf der Welle 2 der Abnahme-
trommel 3 befestigt. Die Steuerkurve 1 läuft dann also mit
der gleichen Drehzahl wie die Abnahmetrommel 3 um. Die Bei-
läuferkurve 4 ist auf der Welle 5 des Druckzylinders 6 be-
festigt. Der Druckzylinder 6 weist den doppelten Durch-
20 messer der Abnahmetrommel 3 auf. Er läuft also auch mit
der halben Drehzahl der Abnahmetrommel 3 um. Dementsprechend
ist die Beiläuferkurve 4 mit zwei identischen Kurvenzügen 7
versehen, die um 180° versetzt und stetig ineinander über-
gehend auf der Kurve angeordnet sind. Dadurch wird der
25 Bewegungsablauf zwischen Steuerkurve 1 und Beiläuferkurve
4 koordiniert. Zwischen der Steuerkurve 1 und der Bei-
läuferkurve 4 ist der Steuerhebel 8 auf der gestellfesten
Achse 9 am Seitenständer 10 in derselben Ebene, in der die
Steuerkurve 1 und die Beiläuferkurve 4 liegen, schwenkbar
30 gelagert. Auf dem Steuerhebel 8 ist über eine Achse 11
die erste Kurvenrolle 12 gelagert, die mit der Steuer-
kurve 1 in Berührung steht. Weiterhin ist auf dem Steuer-
hebel 8 die zweite Kurvenrolle 13 über die später zu be-

schreibende Federung gelagert. Schließlich ist an dem Steuerhebel 8 die Verbindungsstange 14 zum Antrieb des hier nicht dargestellten Vorgreifers über einen Bolzen 15 angeschlossen. Das Bewegungsnetz des Vorgreifers ist in der Steuerkurve 1 enthalten. Die Beiläuferkurve 4 sorgt dafür, daß die erste Kurvenrolle 12 immer genau auf der Steuerkurve 1 abläuft und ihre beiden Kurvenzüge 7 sind entsprechend ausgebildet. Während die Steuerkurve 1 eine Umdrehung macht, dreht die Beiläuferkurve 4 nur um 180° . Also muß der mit der Steuerkurve 1 korrespondierende Kurvenzug 7 auf der Beiläuferkurve 4 auf dem halben Kurvenumfang enthalten sein. Die Größe der Beiläuferkurve 4 ist nur von den Übersetzungsverhältnissen am Steuerhebel 8 abhängig. Eine größere Kurve enthält bei größeren Umfangsgeschwindigkeiten geringere Steigungen, während eine kleine Kurve bei geringeren Umfangsgeschwindigkeiten größere Steigungen aufweist. Kinematisch ist das weniger von Bedeutung, als in Bezug auf die Fertigung der Kurven. Mit der Größe wird der Aufwand größer. Bei kleinen Kurven ist die Grenze durch Kurvenübergänge und Fertigungsmittel bedingt.

Im Maschinenbetrieb laufen die beiden Kurven 1, 4 mit ihren jeweiligen Wellen 2, 5 um. Der Steuerhebel 8 wird über die Kurvenrollen 12, 13 zwischen den Kurven 1, 4 geführt und schwingt um die am Gestell der Bogendruckmaschine befestigte Achse 9. Es ist offensichtlich, daß wegen des in sich starren Steuerhebels 8 die Bewegungsgesetze der Steuerkurve 1 und der Beiläuferkurve 4 einander entsprechen müssen. Der Bewegungsablauf des Steuerhebels 8 erzeugt am Vorgreifer eine hin- und hergehende Bewegung in deren Verlauf Papierbogen von einem Anlegetisch aus an Greifer auf dem Druckzylinder 6 übergeben werden. Die

Steuerkurve 1 muß also dafür sorgen, daß die Papierbogen vom Vorgreifer aus dem Stillstand auf die Umfangsgeschwindigkeit des Druckzylinders 6 beschleunigt werden. Danach geht der Vorgreifer zurück, um den nächsten Papierbogen zu holen. Gerade bei der Bewegungsumkehrung treten große Beschleunigungen und Trägheitskräfte auf, die die erste Kurvenrolle 12 über den Steuerhebel 8 von der Steuerkurve 1 abheben wollen. Die notwendige Gegenkraft am Steuerhebel 8, die dafür sorgt, daß dieser über die erste Kurvenrolle 12 auch weiterhin der Steuerkurve 1 folgt und damit den Vorgreifer auf der gewünschten definierten Bewegungsbahn hält, wird über die zweite Kurvenrolle 13 von der Beiläuferkurve 4 aufgebracht. Natürlich soll zwischen den beiden Kurven 1, 4 jedes Spiel vermieden werden, um alle Schwingungen oder Unstetigkeiten in der Bewegung des Vorgreifers zu vermeiden. Da sich aber Fertigungstoleranzen nicht vermeiden lassen ist für die zweite Kurvenrolle 13 eine gefederte Lagerung vorgesehen.

In Fig. 2 und 3 ist die Federung der zweiten Kurvenrolle 13 im Einzelnen dargestellt. Die zweite Kurvenrolle 13 ist auf dem Exzenter 16 am Lagerelement 17 gelagert. Das Lagerelement 17 ist zentrisch zu seinen beiden Lagerenden 18 mit einer Bohrung 19 versehen. Die Bohrung 19 ist an ihrem einen Ende innerhalb eines der Lagerenden 18 des Lagerelements 17 als Vierkant 20 ausgeführt. In diesem Vierkant 20 ist das eine Ende einer Drehstabfeder 21 verstitftet. Das Lagerelement 17 ist mit dem entsprechenden Lagerende 18 in einer Bohrung 22 des Steuerhebels 8 gelagert. Das andere Ende der Drehstabfeder 21 ist in einem Führungselement 23 befestigt. Das Führungselement 23 nimmt an einer inneren Lagerfläche 24 das zweite Lagerende 18 des Lagerelements 17 auf. Das Führungselement 23

selbst wird von einer äußeren Führungsfläche 25 in einer Bohrung 26 des Steuerhebels 8 gehalten. Das Führungselement 23 ist mit einem Klemmring 27 über Schrauben 28 am Steuerhebel 8 gegen Verdrehen gesichert.

- 5 Die Drehstabfeder 21 ist an ihren Enden mit je einem Vierkant 29 versehen. Ebenso ist auch das Führungselement 23 zentrisch zu seinen Führungsflächen 24, 25 mit einem Vierkant 30 versehen. Die Drehstabfeder 21 sitzt mit ihren Vierkantenden 29 in dem Vierkant 20 im Lager-
- 10 element 17 und dem Vierkant 30 im Führungselement 23. Da das Lagerelement 17 über seine Lagerenden 18 verdrehbar gelagert ist, sichert die Drehstabfeder 21 nun das Lagerelement 17 gegen Verdrehung. Weil die zweite Kur-
- 15 venrolle 13 aber auf den Exzenter 16 am Lagerelement 17 angeordnet ist, tritt bei einer Verlagerung der zweite Kurvenrolle 13 durch eine Drehung des Lagerelements 17 und damit des Exzenters 16 an der Drehstabfeder 21 eine Federwirkung auf. Die rückstellende Kraft, die an der
- 20 zweiten Kurvenrolle 13 angreift und auf die Beiläuferkurve 4 wirkt, ist dabei abhängig von der Winkellage zwischen der Exzentrizität E des Exzenters 16 auf dem Lagerelement 17 und der Kraftangriffsrichtung an der zweiten Kurvenrolle 13 von der Beiläuferkurve 4 aus. Bei dieser Anordnung sind nur geringe Federwege möglich,
- 25 da der Bauraum relativ stark durch die Kraftwirkungen und durch die Größe der äußeren Kurvenrolle 13 begrenzt wird. Diese äußerst kompakte Bauweise ist aber gerade erwünscht. Da die Federung zum Ausgleich von Fertigungs-
- 30 ungenauigkeiten auf der Beiläuferkurve 4 dient, ist lediglich ein Federweg im Bereich unter einem Millimeter zum Toleranzausgleich und für das Aufbringen einer Vorspannkraft notwendig. Die Bewegung der Federung wird durch die Reibung der Lagerenden 18 in der Bohrung 22 und der inneren Führungsfläche 24 im Führungselement 23

gedämpft. Dadurch kann bei Kurvenfehlern keine Schwingung über die zweite Kurvenrolle 13 übertragen werden. Damit die zweite Kurvenrolle 13 bei einem Federbruch nicht ihre Funktion verliert, ist eine zusätzliche Sicherung in die
5 Federung eingebaut. Dazu ist im Exzenter 16 stirnseitig ein Sicherungsstift 31 eingesetzt, der in einen Führungsschlitz 32 im Führungselement 23 eingreift. Bei Federbruch kann das Lagerelement 17 sich dann nur soweit ver-
10 drehen wie es die Breite des Führungsschlitzes 32 im Verhältnis zum Sicherungsstift 31 zuläßt. Der Führungsschlitz 32 wird selbstverständlich so breit gewählt werden, daß alle Fertigungsungenauigkeiten an der Beiläuferskurve 4 ausgeglichen werden können, d.h. daß notwenige geringe Federwege zugelassen werden. Mit Hilfe des Sicherungsstiftes 31
15 kann die Drehstabfeder 21 auch auf die notwendige Vorspannung gebracht werden.

In Fig. 4 ist eine Variante zur Federung der zweiten Kurvenrolle 13 dargestellt. Die Kurvenrolle 13 ist auf einem
20 Hilfshebel 33 angeordnet, der über einen Bolzen 34 auf dem Steuerhebel 8 schwenkbar befestigt ist. Zwischen dem Hilfshebel 33 und dem Steuerhebel 8 ist ein Druckfederpaket 35 angeordnet. Es wird von einem Schraubenbolzen 36 gehalten und ^{ist} mit einer Distanzbüchse 37 versehen. Hier
25 sind als Festanschläge zur Begrenzung der Bewegung des Hilfshebels 33 gegenüber dem Steuerhebel 8 Muttern 38 auf dem Schraubenbolzen 36 und die Distanzbüchse 37 vorgesehen, um die Funktion der zweiten Kurvenrolle 13 bei Federbruch zu erhalten. Die Reibung wird zwischen dem
30 Schraubenbolzen 36 und dem Hilfshebel 33, aber auch im Druckfederpaket 35 erzeugt.

Aus der gesamten Anordnung ist ersichtlich, daß dieser Antrieb für den Vorgreifer einer Bogendruckmaschine sehr kompakt baut. Dadurch ist es möglich geworden, den gesamten Kurventrieb unter den Räderzug des Maschinenantriebes zu
5 legen, so daß axial sehr viel weniger Bauraum beansprucht wird. Auf diese Weise kann Bauraum für andere Antriebs-
elemente gewonnen und die Übertragung von dynamischen Kräften auf den Vorgreiferantrieb ist auf kürzere Wege
und steifere Elemente verlegt werden. Damit ist insgesamt
10 der Vorgreiferantrieb optimiert und für höhere Geschwindigkeiten ausgerüstet worden. Die Anordnung der Kurven 1, 4
auf zwei Wellen 2, 5 und in einer Ebene erbringt auch den Vorteil, daß keine aufwendigen Stützkonstruktionen für die
Lagerung des Steuerhebels 8 mehr notwendig ist. Der Kraft-
15 fluß verläuft in nur einer Ebene und muß nicht über Biegemomente verursachende abgekröpfte Hebel von einer ersten
in einer zweiten Ebene umgeleitet werden. Dadurch wird auch die Lagerung selbst vereinfacht, da aus den Biege-
momenten resultierende Axialkraftanteile wegfallen und
20 die Biegemomente selbst nicht über Stützelemente abgefangen werden müssen.

In einer Weiterentwicklung der Erfindung ist auch denkbar die beschriebene Konzeption umzukehren. Die Kurve mit nur
25 einem Kurvenzug kann als Beiläuferkurve und die doppelte Kurve als Steuerkurve eingesetzt werden. Je nach Zylinder-
durchmesser in Beziehung zum Bogentakt können auch andere Verhältnisse gewählt werden. Es ist aber immer zu berücksichtigen in welchem Drehzahlverhältnis die jeweilige
30 Welle, auf der eine Kurve befestigt ist, zum Bogentakt, d.h. zur Anzahl der pro Wellenumdrehung durchlaufenden
Papierbogen, und zur Welle, auf der die andere Kurve montiert ist, steht.

1	Steuerkurve	31	Sicherungsstift
2	Welle	32	Führungsschlitz
3	Abnahmetrommel	33	Hilfshebel
4	Beiläuferskurve	34	Bolzen
5	Welle	35	Druckfederpaket
6	Druckzylinder	36	Schraubenbolzen
7	Kurvenzug	37	Distanzbüchse
8	Steuerhebel	38	Mutter
9	Achse		
10	Seitenständer	E	Exzentrizität
11	Achse		
12	erste Kurvenrolle		
13	zweite Kurvenrolle		
14	Verbindungsstange		
15	Bolzen		
16	Exzenter		
17	Lagerelement		
18	Lagerende		
19	Bohrung		
20	Vierkant		
21	Drehstabfeder		
22	Bohrung		
23	Führungselement		
24	Führungsfläche		
25	äußere Führungsfläche		
26	Bohrung		
27	Klemmring		
28	Schrauben		
29	Vierkant		
30	Vierkant		

M. A. N. - ROLAND Druckmaschinen Aktiengesellschaft
Christian-Pleß-Straße 6-30, 6050 Offenbach am Main

Vorgreiferantrieb

Patentansprüche

- 5 1.) Vorgreiferantrieb für Bogendruckmaschinen mit
einer fest auf einer Welle angebrachten Steuer-
kurve zur Erzeugung der Vorgreiferbewegung
über einen Steuerhebel, der gestellfest schwenk-
10 bar gelagert ist und sich über eine erste Kurven-
rolle an der Steuerkurve abstützt, mit einer Bei-
läuferkurve, an der sich eine zweite Kurvenrolle
abstützt, und einer zwischen den Kurvenrollen
derart wirksamen Federung, daß die Kurvenrollen
15 mit der jeweiligen Kurve dauernd in Anlage ge-
halten werden,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Steuerkurve (1) und die Beiläuferkurve (4)
auf zwei parallelen, im festen Drehzahlverhältnis
20 zueinander umlaufenden Wellen (2, 5) angeordnet
sind.
- 25 2.) Vorrichtung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß am Steuerhebel (8) die erste Kurvenrolle (12),
die zweite Kurvenrolle (13), die Federung (16 - 32)
und ein Abtrieb zum Vorgreifer angebracht sind.

- 3.) Vorrichtung nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Steuerhebel (8) einteilig und die Fed-
rung als Drehstabfeder (21) ausgebildet ist, die
5 einerseits am Steuerhebel (8) befestigt ist und
andererseits mit einem Lagerelement (17) in Ver-
bindung steht, das drehbar im Steuerhebel (8)
angeordnet ist und auf einem Exzenter (16) die
zweite Kurvenrolle (13) trägt.
10
- 4.) Vorrichtung nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Steuerhebel (8) einteilig ist, wobei die
zweite Kurvenrolle (13) auf einem an dem Steuer-
15 hebel (8) schwenkbar gelagerten Hilfshebel (33)
angebracht und die Federung als zwischen Hilfs-
hebel (33) und Steuerhebel (8) angeordnetes Druck-
federpaket (35) ausgebildet ist.
- 20 5.) Vorrichtung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die Beiläuferkurve (4) einen oder mehrere iden-
tische, stetig ineinander übergehende Kurvenzüge (7)
enthält, wobei die Anzahl der Kurvenzüge (7) dem Ver-
25 hältnis der Drehzahl einer zweiten Welle (5) zu
einer ersten Welle (2) entspricht und ganzzahlig ist.
- 6.) Vorrichtung nach Anspruch 1 und 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
30 daß die Steuerkurve (1) auf der Welle (2) einer Ab-
nahmetrommel (3), die mit Maschinendrehzahl umläuft,
und die Beiläuferkurve (4) an der Welle (5) eines
Druckzylinders (6) befestigt ist, wobei der Druck-

zylinder (6) den doppelten Durchmesser der Ab-
nahmetrommel (3) hat, aber mit der halben Maschinen-
drehzahl umläuft, und die Beiläuferkurve (4) aus
zwei identischen Kurvenzügen (7) aufgebaut ist.

5

7.) Vorrichtung nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

daß die Steuerkurve (1) und die Beiläuferkurve (4)

einen oder mehrere identische, stetig ineinander

10 übergehende Kurvenzüge enthalten, wobei die Anzahl
der Kurvenzüge der Anzahl der pro Umdrehung der
entsprechenden, die Kurve tragenden Welle durchlau-
fenden Papierbogen entspricht.

Fig 1

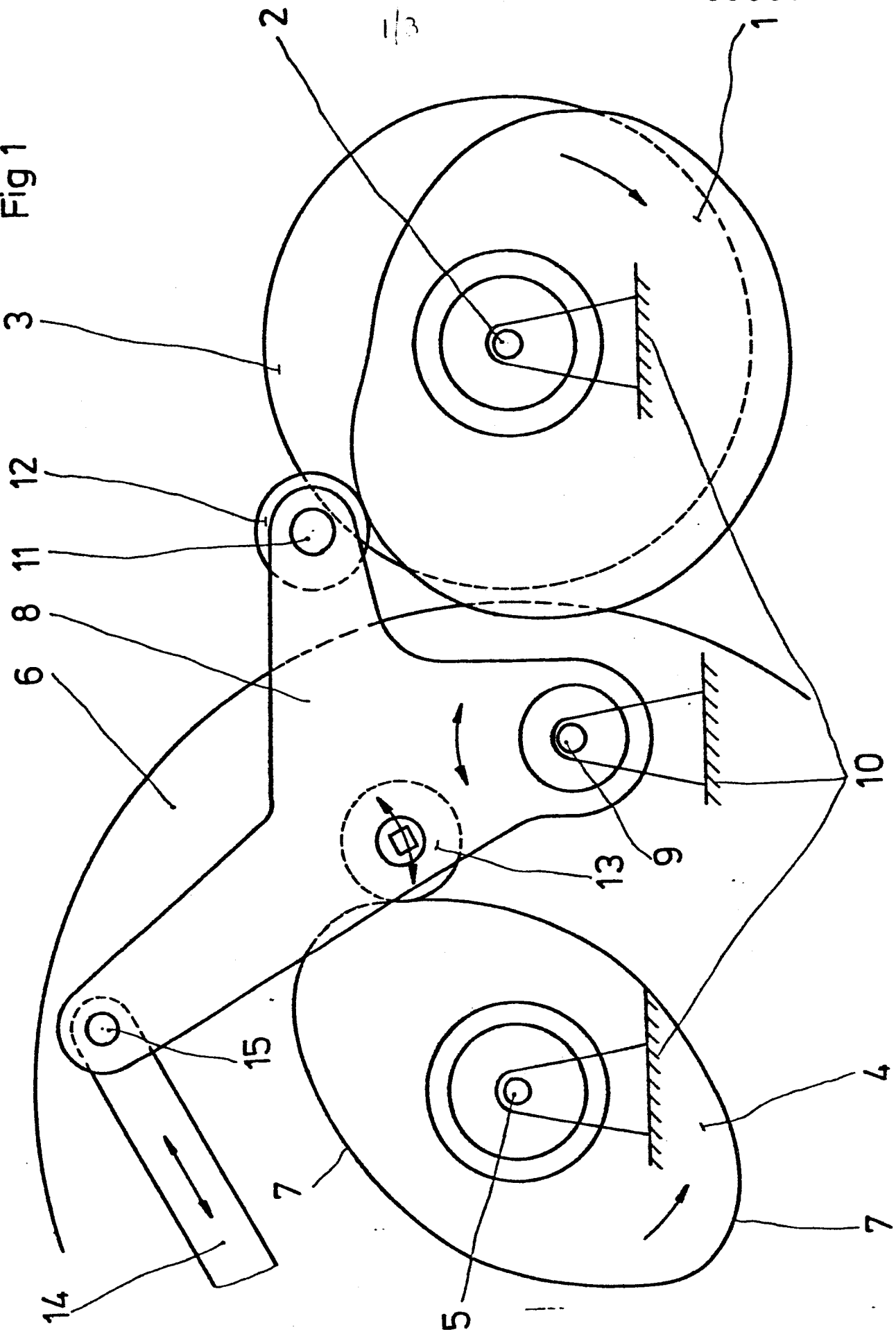


Fig. 2

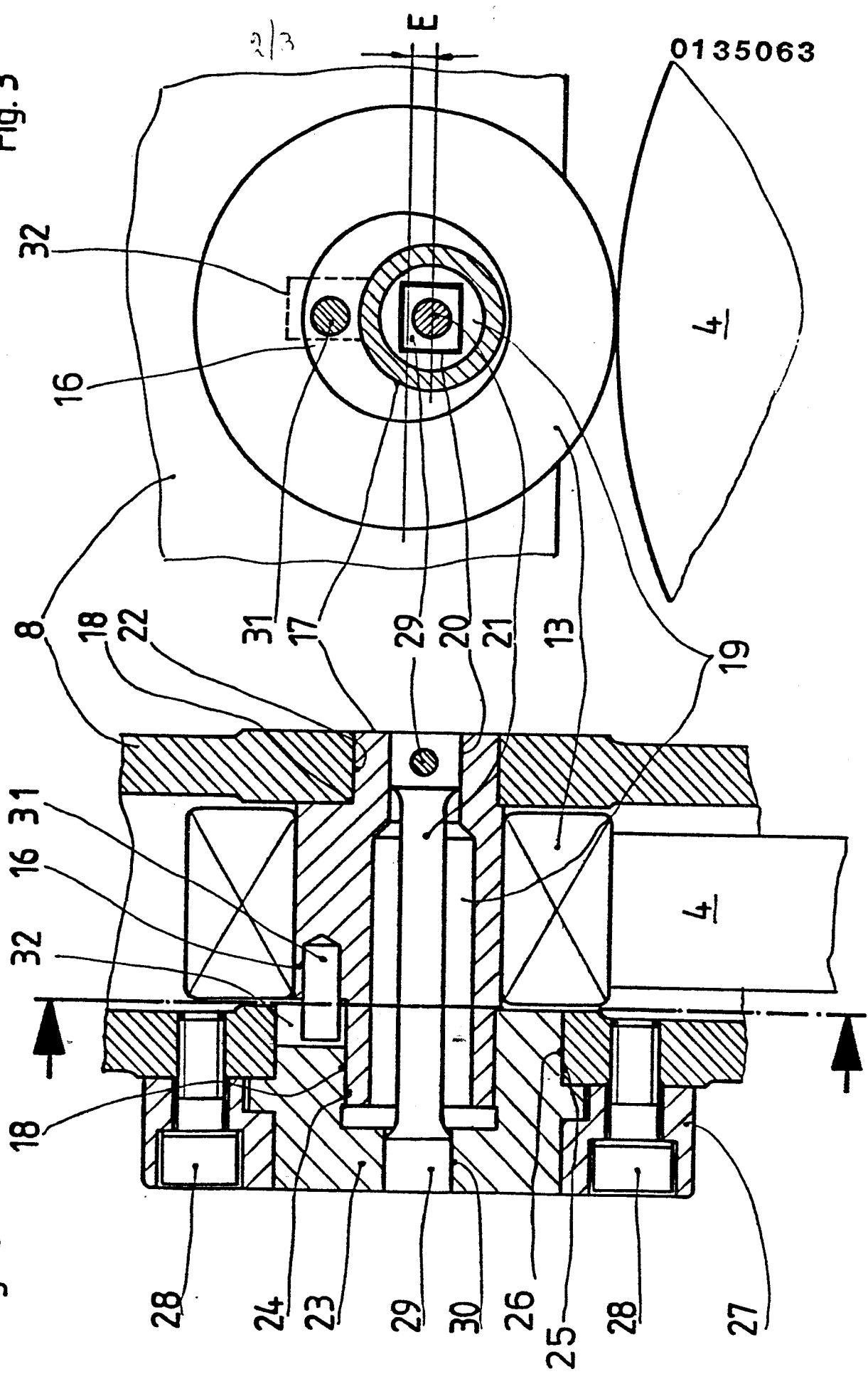


Fig. 3

0135063

Fig. 4

