



Europäisches Patentamt  
 European Patent Office  
 Office européen des brevets



(11) **EP 0 767 124 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**09.04.1997 Patentblatt 1997/15**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B65H 20/02, B65H 27/00**

(21) Anmeldenummer: **96115769.0**

(22) Anmeldetag: **02.10.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB IT LI**

(71) Anmelder: **KOENIG & BAUER-ALBERT  
 AKTIENGESELLSCHAFT  
 97080 Würzburg (DE)**

(30) Priorität: **07.10.1995 DE 19537422**

(72) Erfinder: **Michalik, Horst Bernhard  
 97204 Höchberg (DE)**

(54) **Zugwalzenpaar**

(57) Bei einem Zugwalzenpaar besteht die Aufgabe darin eine Umfangsgeschwindigkeit der Walzen mit einfachen Mitteln zu verändern.

Erfindungsgemäß wird dies durch auf den Walzen elastisch gelagerte Transportelemente erreicht.

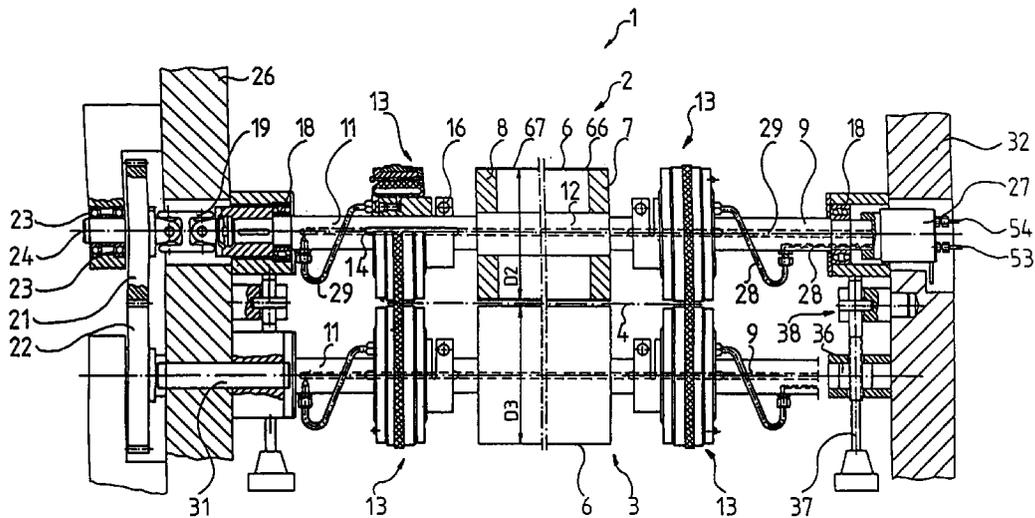


Fig. 1

EP 0 767 124 A2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Zugwalzenpaar einer Rollenrotationsdruckmaschine zwischen dessen Walzen eine ein- oder mehrlagige Bahn geführt wird gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die DE 42 10 777 C2 beschreibt ein Zugwalzenpaar einer Rollenrotationsdruckmaschine zwischen dessen Walzen eine Bahn geführt wird. Diese Walzen stehen über ein Ausgleichsgetriebe miteinander in Verbindung, um eine Umfangsgeschwindigkeit der Walzen auf Dickenveränderung der Bahn anzupassen.

Nachteilig an diesem Zugwalzenpaar ist, daß ein aufwendiges Verstellgetriebe zur Veränderung der Umfangsgeschwindigkeit vorgesehen ist.

Durch die DE 43 40 915 A1 ist eine Bahntransporteinrichtung mit einer angetriebenen Transportwalze bekannt, an die eine Andrückwalze anstellbar ist. Mittels dieser Andrückwalze ist keine Veränderung der Bahngeschwindigkeit möglich.

Die DE 42 23 900 C2 offenbart eine Zugwalze zur Veränderung der Bahnspannung. Diese Walze weist einen durch ein Druckmittel elastisch umfangsveränderbaren Mantel auf.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Zugwalzenpaar mit veränderbarer Umfangsgeschwindigkeit mit einfachen Mitteln zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Anspruchs 1 gelöst.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, daß zur Veränderung von einer

Umfangsgeschwindigkeit zweier Walzen eines Zugwalzenpaares kein aufwendiges Verstellgetriebe oder regelbare Einzelantriebe notwendig sind. Mittels einer üblicherweise vorhandenen Vorrichtung zur Anpassung auf eine Dicke einer zu transportierenden Bahn wird in einfacher Weise ein Achsabstand des erfindungsgemäßen Zugwalzenpaares verändert, womit eine Veränderung der Umfangsgeschwindigkeit der Walzen erfolgt. Diese Veränderung der Umfangsgeschwindigkeit kann stufenlos und über eine Breite der Bahn gesehen unterschiedlich erfolgen.

In einem Ausführungsbeispiel bei dem ein Ausgleichselement mit einem Druckmittel beaufschlagt wird, kann ein Anpreßdruck von Transportelementen zur Bahn stufenlos und über die Breite der Bahn gesehen unterschiedlich eingestellt werden. Bei der Verstellung der Umfangsgeschwindigkeit bleibt der Anpreßdruck konstant.

Bei zweigeteilter Lauffläche eines Transportelementes kann dieses ohne Demontage der Walze gewechselt werden.

Das erfindungsgemäße Zugwalzenpaar ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Zug-

walzenpaares in Draufsicht;

Fig. 2 einen schematischen Schnitt des Zugwalzenpaares nach Fig. 1;

Fig. 3 einen schematischen Schnitt durch ein Transportrad des Zugwalzenpaares.

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Zugwalzenpaares in Draufsicht eines zweiten Ausführungsbeispiels

Ein Zugwalzenpaar 1 einer Rollenrotationsdruckmaschine besteht aus zwei Walzen 2, 3 zwischen denen eine ein- oder mehrlagige Bahn 4 hindurchgeführt wird. Die beiden Walzen 2, 3 sind im Ausführungsbeispiel gleich aufgebaut. Jede Walze 2, 3 weist einen zylinderrohrartigen Ballen 6 mit einem Durchmesser  $D_2, D_3$ , z. B.  $D_2 = D_3 = 118 \text{ mm}$ , auf, der beidseitig mittels Naben 7, 8 mit zwei Walzenzapfen 9, 11 einer durchgehenden Welle 12 starr verbunden ist. Auf jedem Walzenzapfen 9, 11 ist als Transportelement 10, z. B. ein Transportrad 13 rechts und links des Ballens 6 mittels einer Paßfeder 14 und eines Klemmrings 16 befestigt. Die Walzenzapfen 9, 11 sind in schwenkbaren Lagerarmen 17 mittels Wälzlager 18, z. B. Pendelkugellager, drehbar und kippbar gelagert. Ein Ende des Walzenzapfens 11 jeder Walze 2, 3 ist mit einer winkel- und achsversatz ausgleichenden, drehsteifen Kupplung 19, z. B. einer Kardangelenkwellen, verbunden. Diese Kupplung 19 ist wiederum jeweils an einem Antriebsrad 21, 22 befestigt, das mittels eines Wälzlager 23 aufweisenden Achszapfens 24 bezüglich eines Seitengestelles 26 drehbar gelagert ist. Somit weisen beide Walzen 2, 3 zusammenwirkende Antriebsräder 21, 22 auf und stehen in einer formschlüssigen Antriebsverbindung mit festem Übersetzungsverhältnis  $i$ , z. B.  $i = 1:1$ .

An den gegenüberliegenden Walzenzapfen 9 ist jeweils eine zweikanalige Dreheinführung 27 angeordnet, die mittels zweier Leitungen 28, 29 mit den beiden Transporträdern 13 einer Walze 2, 3 verbunden ist.

Die Lagerarme 17 der Walzen 2, 3 sind gleich aufgebaut und jeweils an einem ersten Ende 33 mittels eines Bolzens 31 an einer Innenseite des Seitengestelles 26, 32 schwenkbar befestigt. Ein zweites Ende 34 des Lagerarmes 17 ist gabelförmig ausgebildet und mit einer schwenkbaren Gewindenuß 36 versehen. Durch die Gewindenuß 36 führt eine Einstellspindel 37 mit einem Durchmesser  $D_{37}$ , z. B.  $D_{37} = 12 \text{ mm}$ , durch eine Lagerung 38 bis in die Gewindenuß 36 des zugehörigen Lagerarmes 17 der zweiten Walze 3. Die Lagerung 38 der Einstellspindel 37 besteht aus einem gestellfesten Zapfen 39, der mit zwei senkrecht zueinander stehenden Schlitzen 41, 42 versehen ist. Einer dieser beiden Schlitze 41 ist parallel zur Einstellspindel 37 verlaufend etwas breiter, z. B. mit einer Breite  $b_{41} = 14 \text{ mm}$ , als der Durchmesser  $D_{37}$  der Einstellspindel 37 ausgeführt. Die Einstellspindel 37 ist ungefähr mittig mit einer axial fixierten Scheibe 43 versehen, die in dem

zweiten Schlitz 42 zur axialen Sicherung der Einstellspindel 37 bezüglich des Seitengestelles 26, 32 angeordnet ist. Die Gewindenüsse 36 der Lagerarme 17 und die damit zusammenwirkende Einstellspindel 37 sind mit Rechts- und Linksgewinde versehen. Zudem weist die Einstellspindel 37 im vorliegenden Beispiel einen Verstellgriff 44 mit integriertem Stellungsanzeiger auf. Es ist auch möglich, jede Walze 2, 3 mit einer eigenen Einstellspindel 37 zu versehen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn nur eine der beiden Walzen 2, 3 mit elastischen Transportelementen 10, 13 ausgestattet ist.

Die Transportelemente 10, 13 sind in Umfangsrichtung Drehmomente übertragend und in radialer Richtung elastisch, d. h. nachgiebig ausgeführt. Die im Beispiel ausgeführten Transporträder 13 bestehen jeweils im wesentlichen aus einer Nabe 46, einem Ausgleichsring 47 und einem Transportring 48. Die Nabe 46 ist mittels der Paßfeder 14 und dem Klemmring 16 drehsteif, aber bei gelösten Klemmring 16 axial verschiebbar auf dem zugehörigen Walzenzapfen 9, 11 festgeklemmt. Auf der Nabe 46 ist der Ausgleichsring 47 in Form eines Schlauches befestigt, z. B. aufvulkanisiert. Dieser Ausgleichsring 47 ist in Umfangsrichtung Drehmomente übertragend und in radialer Richtung elastisch, d. h. zusammendrückbar ausgeführt. Dazu ist eine Schlauchwand 49 des Ausgleichsringes 47 mit nichtdargestellten Einlagen verstärkt. In einem Inneren des Ausgleichsringes 47 ist eine mit Druckmittel, beispielsweise Druckluft, Hydraulikflüssigkeit oder Polyethylenschaum, beaufschlagbare Druckkammer 51 angeordnet. Diese Druckkammer 51 ist mittels einer Bohrung 52 mit der Leitung 28, 29 und damit mit der zugehörigen Dreheinführung 27 verbunden. In einer Zuleitung 53, 54 zur Dreheinführung 27 ist für jeden Kanal ein nichtdargestelltes Druckregelventil zur Einstellung eines Druckes des Druckmittels in der jeweiligen Druckkammer 51 vorgesehen. Es ist aber auch möglich für alle Kanäle ein gemeinsames Druckregelventil anzuordnen. Diese Druckregelventile können auch mittels eines Rechners ferngesteuert geregelt werden.

Der Ausgleichsring 47 kann aber auch beispielsweise aus einem Elastomer bestehen. Es ist auch möglich den Transportring 48 mittels radial wirkender, sowohl an einer Innenseite des Transportringes 48 als auch an einer Außenseite der Nabe 46 angreifender Federn zu lagern. Ebenso ist es auch denkbar den Transportring 48 aus einem Elastomer auszubilden und auf den Ausgleichsring 47 zu verzichten. Auf dem Ausgleichsring 47 ist der beispielsweise zweigeteilte Transportring 48 mittels zweier Klemmringe 56, 57 befestigt. Die Klemmringe 56, 57 sind mit einem konusartigen Bund 58, 59 versehen, die mit abgeschrägten Seitenflächen 61, 62 des Transportringes 48 in Umfangsrichtung reibschlüssig und in radialer Richtung formschlüssig zusammenwirken. Dazu sind die beiden Klemmringe 56, 57 in axialer Richtung mittels durch den Ausgleichsring 47 reichender Gewindeschrauben 63 verspannt. Der Transportring 48 ist im vorliegenden Beispiel mit

einer Lauffläche 64 versehen. Ein Durchmesser D48, z. B. D48 = 123 mm, dieses Transportringes 48 bzw. der Lauffläche 64 ist ca. 2,5 % größer ausgeführt als ein notwendiger Nenndurchmesser dn, z. B. dn = 120 mm, zur Erzielung einer definierten Umfangsgeschwindigkeit, d. h. der Transportring 48 ist mit Voreilung ausgelegt.

Es ist auch möglich, eine Mantelfläche 66 des Ballens 6 der Walzen 2, 3 in radialer Richtung elastisch und in Umfangsrichtung Drehmomente übertragend auszuführen. Dazu ist beispielsweise eine die Mantelfläche 66 des Ballens 6 bildende, als Transportelement 10 wirkende Hülse 67, z. B. ein Stahl- oder CFK-Rohr, vorgesehen, die auf der die Walzenzapfen 9, 11 bildenden durchgehenden Welle 12 mittels eines oder mehrerer Ausgleichselemente gelagert ist. Diese Ausgleichselemente können wie bei den bereits beschriebenen Transporträdern 13 aus mit Druckmittel beaufschlagbaren Schläuchen oder aus den Transporträdern 13 bestehen (Fig. 4). Dazu kann an jeder Seite der Hülse 67 ein ringförmiger Schlauch, z. B. ein Ausgleichsring 47, angebracht sein oder ein durchgehender rohrartiger Schlauch vorgesehen sein. Ebenso kann zwischen Hülse 67 und Welle 12 ein Elastomer einvulkanisiert sein oder radial wirkende Federn angeordnet sein. Im einfachsten Fall kann die Welle 12 nur mit einem Elastomer beschichtet sein und auf die Hülse 67 verzichtet werden.

Es ist auch möglich, nur eine der beiden Walzen 2, 3 mit einem oder mehreren elastischen Transportelementen zu versehen und deren Gegenwalze in üblicher Weise, z. B. als Stahlwalze, auszuführen.

Die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Zugwalzenpaares 1 ist folgendermaßen:

Zwischen den Antriebselementen, z. B. den Transporträdern 13, wird die Bahn 4 geführt. Dazu wird die Druckkammer 51 des Ausgleichsringes 47 mit einem Druckmittel beaufschlagt, wodurch die Bahn 4 mit definierter Pressung, die unabhängig von einem Achsabstand  $a$  der Walzen 2, 3 bzw. einer Dicke der Bahn 4 ist, zwischen den Transporträdern 13 gehalten wird. Über die beiden Antriebsräder 21, 22 werden die Walzen 2, 3 mit den darauf befestigten Transporträdern 13 angetrieben und die Bahn 4 transportiert. Muß eine Umfangsgeschwindigkeit der Transporträder 13 verändert werden, um eine Veränderung der Länge der Bahn 4 durch veränderte Druckbedingungen oder einen veränderten Reibwert der Bahn 4 zu kompensieren, wird mittels der Einstellspindeln 37 beidseitig der Achsabstand  $a$  zwischen den beiden Walzen 2, 3 zu einem Achsabstand  $a'$  verkleinert. Dadurch werden die beiden Ausgleichsringe 47 aus ihrer zu den Walzen 2, 3 konzentrischen in eine exzentrische Lage gedrückt. Dabei wird der sich aus dem Durchmesser D48 im nichtausgelenkten Zustand ergebende Wirkradius R48 zu einen Wirkradius R48' verkleinert, womit sich auch bei gleichbleibender Drehzahl der Walzen 2, 3 die Umfangsgeschwindigkeit der Transporträder 13 verringert. Diese sich aus den beiden Wirkradien R48, R48' ergebende

Differenz entspricht dem halben Betrag der Achsabstandsveränderung. Auch ist es möglich diese Veränderung des Wirkradiuses R48 nur einseitig auszuführen, was zu einer unterschiedlichen Umfangsgeschwindigkeit an den Seitenkanten der Bahn 4 führt.

In diesem Ausführungsbeispiel wird die Bahn 4 von den Transporträdern 13 gehalten und transportiert, während die Ballen 6 der Walzen 2, 3 nur als Stützelemente dienen.

Adäquat zu diesem Ausführungsbeispiel ist die Funktionsweise in der Version ohne Transporträder 13, in der die Hülse 67 der Walzen 2, 3 elastisch bezüglich der Walzenzapfen 9, 11 gelagert ist. Auch hier wird zur Veränderung der Umfangsgeschwindigkeit die Hülse 67 durch Verkleinerung des Achsabstandes a der beiden Walzen 2, 3 aus ihrer zu den Walzenzapfen 9, 11 konzentrischen Lage in eine exzentrische Lage verschoben und damit ihre Umfangsgeschwindigkeit reduziert.

Ist nur eine Walze 2, 3 mit elastischen Transportelementen versehen, bleibt bei Veränderung des Achsabstandes a der beiden Walzen 2, 3 die Umfangsgeschwindigkeit der Walze 2 mit "festen" Durchmesser konstant, während sich die Umfangsgeschwindigkeit der Walze 3 mit elastischen Transportelementen ändert. Dabei stehen die beiden Walzen 2, 3 nicht in formschlüssiger Antriebsverbindung, sondern nur die Walze 3 mit veränderbarem Durchmesser wird formschlüssig angetrieben.

Da die Transportelemente mit Voreilung ausgeführt sind, ist es natürlich auch möglich die Umfangsgeschwindigkeit über eine Nennumfangsgeschwindigkeit hinausgehend zu vergrößern.

#### Bezugszeichenliste

1	Zugwalzenpaar
2	Walze (1)
3	Walze (1)
4	Bahn
5	-
6	Ballen
7	Nabe
8	Nabe
9	Walzenzapfen
10	Transportelement
11	Walzenzapfen
12	Welle
13	Transportrad
14	Paßfeder
15	-
16	Klemmring
17	Lagerarm
18	Wälzlager
19	Kupplung
20	-
21	Antriebsrad
22	Antriebsrad
23	Wälzlager
24	Achszapfen

25	-
26	Seitengestell
27	Dreheinführung
28	Leitung
5 29	Leitung
30	-
31	Bolzen
32	Seitengestell
33	Ende, erstes (17)
10 34	Ende, zweites (17)
35	-
36	Gewindenuß
37	Einstellspindel
38	Lagerung
15 39	Zapfen (38)
40	-
41	Schlitz (39)
42	Schlitz (39)
43	Scheibe (37)
20 44	Verstellgriff (37)
45	-
46	Nabe
47	Ausgleichsring
48	Transportring
25 49	Schlauchwand (47)
50	-
51	Druckkammer (47)
52	Bohrung
53	Zuleitung (27)
30 54	Zuleitung (27)
55	-
56	Klemmring
57	Klemmring
58	Band (56)
35 59	Band (57)
60	-
61	Seitenfläche (48)
62	Seitenfläche (48)
63	Gewindeschrauben
40 64	Lauffläche (48)
65	-
66	Mantelfläche (61)
67	Hülse (6)
D37	Durchmesser der Einstellspindel (37)
45 D48	Durchmesser des Transportringes (48)
R48	Radius des Transportringes
R48'	Wirkradius des Transportringes
a	Achsabstand der Walzen (2, 3)
a'	Achsabstand, reduziert
50 b41	Breite des Schlitzes (41)

#### Patentansprüche

1. Zugwalzenpaar (1) einer Rollenrotationsdruckmaschine zwischen dessen Walzen (2; 3) mittels Transportelementen (10; 13; 67) eine ein- oder mehrlagige Bahn (4) gefördert wird, wobei ein Achsabstand (a) der beiden Walzen (2; 3) veränderbar ist und mindestens eine der Walzen (2; 3)

- einen formschlüssigen Antrieb (21; 22) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß auf mindestens der angetriebenen Walze (2; 3) dieses Transportelement (10; 13; 67) in radialer Richtung elastisch, Drehmomente übertragend gelagert ist und daß zur Veränderung einer Umfangsgeschwindigkeit des Transportelementes (10; 13; 67) mittels der Veränderung des einstellbaren Achsabstandes (a; a') ein erster Wirkradius (R48) des Transportelementes (10; 13; 67) auf einen zweiten Wirkradius (R48') bringbar ist. 5
2. Zugwalzenpaar (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportelemente (10; 13; 67) als eine Mehrzahl von Transporträdern (13) ausgebildet sind, daß eine Lauffläche (64) dieser Transporträder (13) in radialer Richtung elastisch, Drehmomente übertragend gelagert ist. 10
3. Zugwalzenpaar (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf Walzenzapfen (9; 11) der Walze (2; 3) jeweils ein Transportrad (13) rechts und links eines Ballens (6) der Walze (2; 3) angeordnet ist. 20
4. Zugwalzenpaar (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lauffläche (64) jedes Transportrades (13) mittels eines elastischen Ausgleichsrings (47) auf der Walze (2; 3) gelagert ist. 25
5. Zugwalzenpaar (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der elastische Ausgleichsring (47) aus einem mit Druckmittel beaufschlagbaren Schlauch besteht. 30
6. Zugwalzenpaar (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der elastische Ausgleichsring (47) aus einem Elastomer besteht. 35
7. Zugwalzenpaar (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lauffläche (64) bezüglich der Walze (2; 3) mittels radial wirkender Federn gelagert ist. 40
8. Zugwalzenpaar (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Transportelement (10; 13; 67) die zylinderförmige Mantelfläche (66) des Ballens (6) der Walze (2; 3) vorgesehen ist. 45
9. Zugwalzenpaar (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Mantelfläche (66) auf einer Hülse (67) ausgebildet und die Hülse (67) mittels eines Elastomeres gelagert ist. 50
10. Zugwalzenpaar (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Mantelfläche (66) auf einer Hülse (67) ausgebildet und die Hülse (67) mittels mindestens eines mit Druckmittel beaufschlagbaren Schlauches gelagert ist. 55
11. Zugwalzenpaar (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Mantelfläche (66) auf einer Hülse (67) ausgebildet und die Hülse (67) mittels radial wirkender Federn gelagert ist.
12. Zugwalzenpaar (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Mantelfläche (66) als Elastomer ausgebildet ist.
13. Zugwalzenpaar (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede der beiden Walzen (2; 3) mit mindestens einem elastischen Transportelement (10; 13; 67) versehen ist.
14. Zugwalzenpaar (1) nach den Ansprüchen 1 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Walzen (2; 3) mittels Antriebselemente (21; 22) miteinander in formschlüssiger Antriebsverbindung stehen.

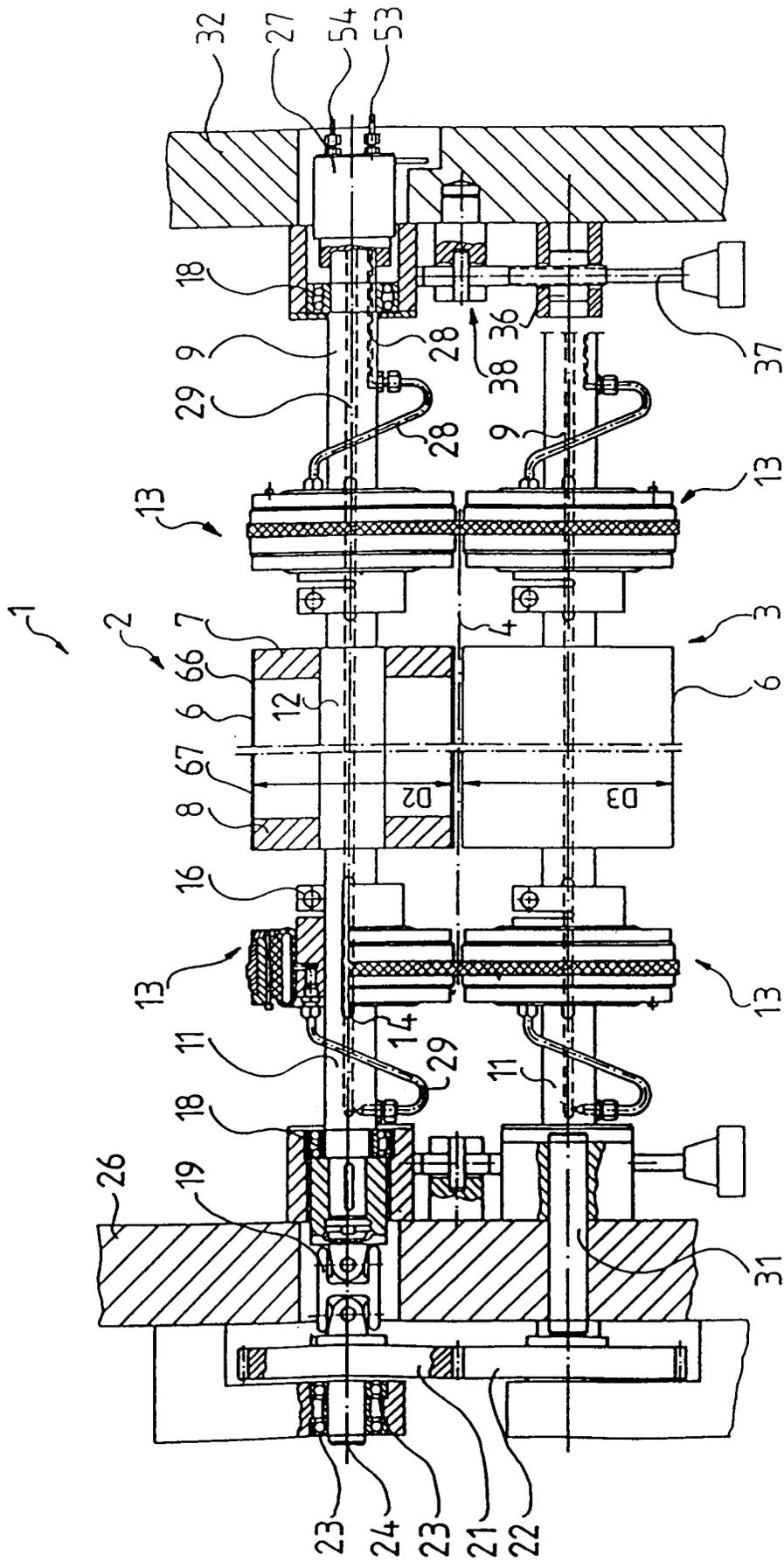


Fig. 1

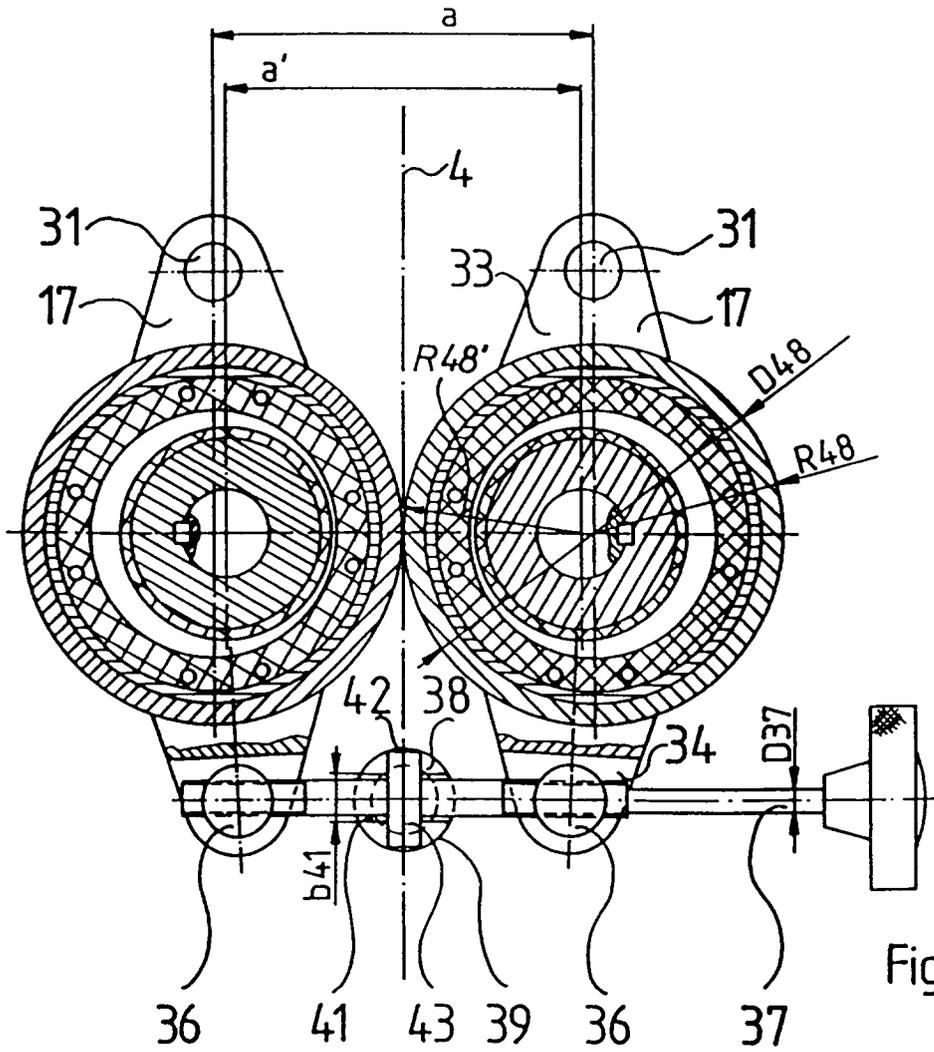
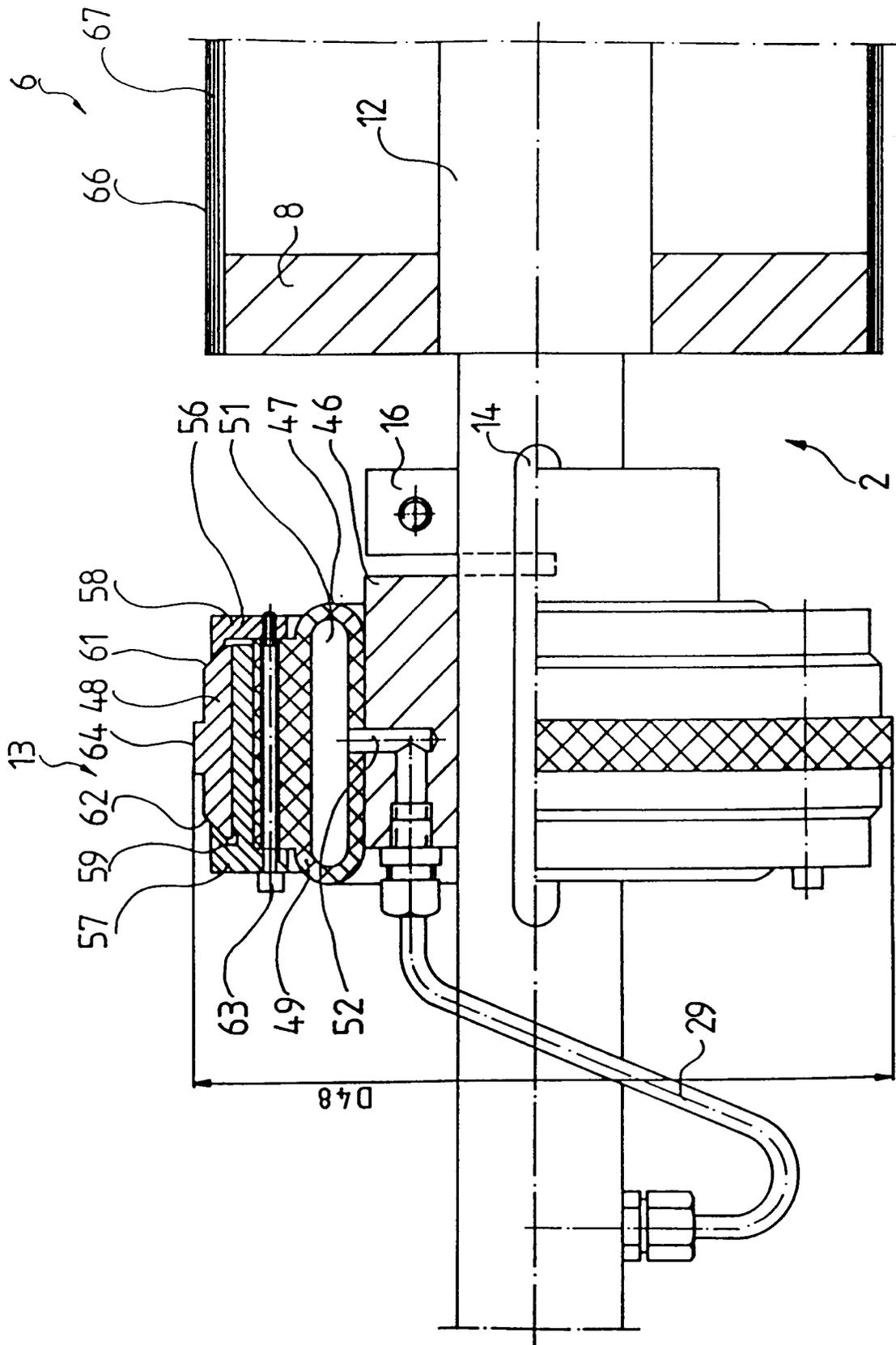


Fig. 2



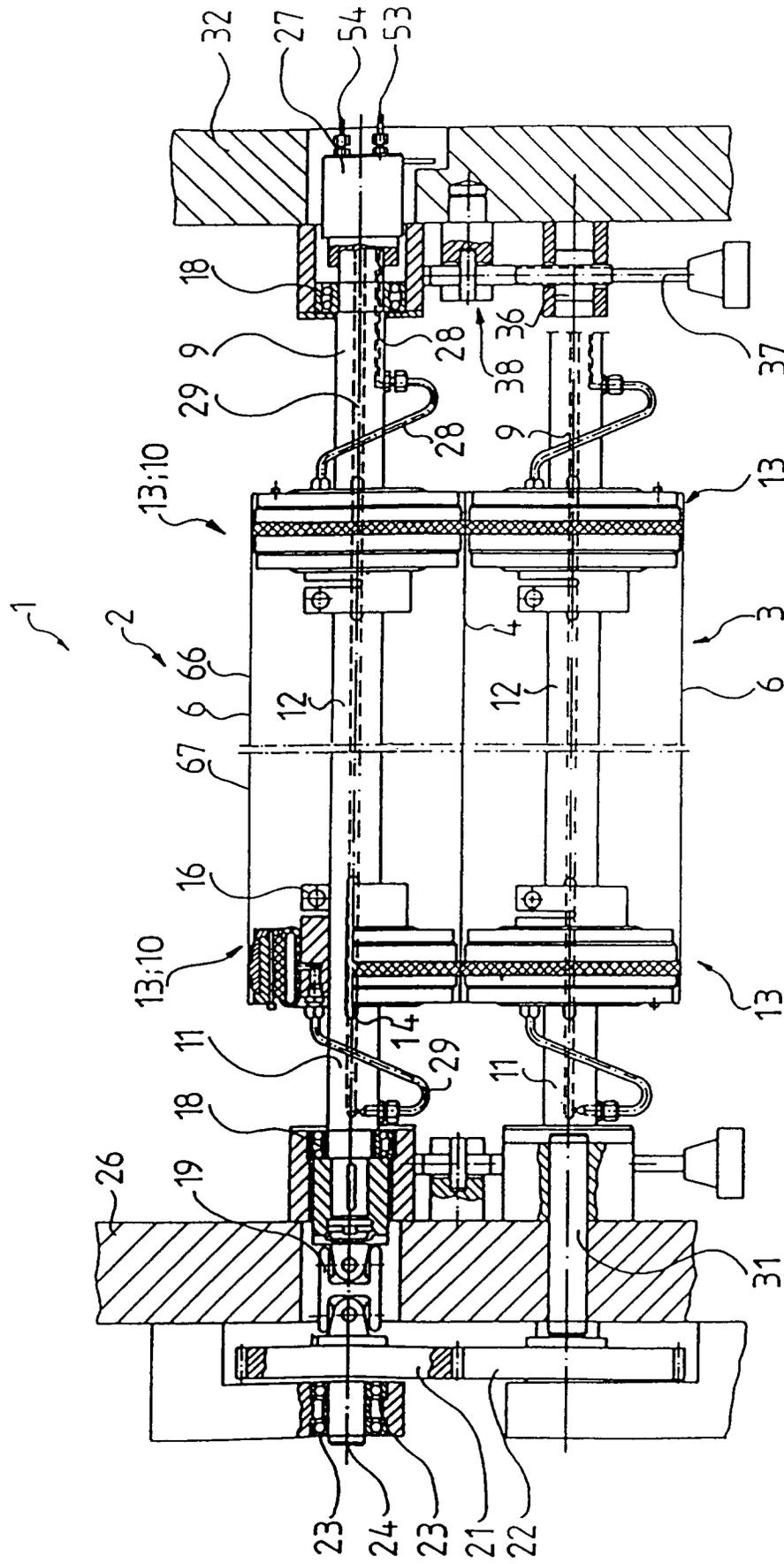


Fig.4